

Министерство образования и науки Российской Федерации ФГБОУ ВО

"Уральский государственный педагогический университет"

Институт физики, технологии и экономики

Кафедра физики и математического моделирования

**"Установка и настройка мобильных операционных
систем (на примере операционных систем
Ubuntu и Tizen)"**

Выпускная квалификационная работа

Направление: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в сервисе

Квалификационная работа

допущена к защите

Заведующий Кафедрой профессор

физико-математических наук

Сидоров Валерий Евгеньевич

дата

подпись

Исполнитель

Студент группы БП-42

Данильчик Сергей Владимирович

Научный руководитель

Кандидат педагогических наук

Минина Елена Евгеньевна

подпись

г. Екатеринбург,

2016 год

Содержание

Введение.....	3
1. Обзор истории развития и перспектив операционных систем для мобильных устройств	5
1.1. Эволюция операционных систем для мобильных устройств	5
1.2. Перспективы развития операционных систем для мобильных устройств.	22
2. Установка и настройка ОС с использованием виртуальной машины	37
2.1. Особенности установки виртуальной машины на ОС Android. . . .	37
2.2. Установка и настройка операционной системы Ubuntu.	47
2.3. Обзор и установка операционной системы Tizen	53
Заключение..	60
Список литературы	62

Введение

Современные компьютерные технологии активно внедряются в сферу социально-культурного сервиса (СКС) и мобильных технологий, их применение становится неотъемлемым условием успешной работы.

Проблемой исследования является увеличение возможностей смартфона при использовании в работе и общении с помощью виртуальной машины.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что на рынке IT-технологий пользователь при приобретении смартфона сталкивается с проблемой выбора подходящей, универсальной операционной системой и программного обеспечения для полного удовлетворения потребностей пользователя.

Степень разработанности и применения на практике корректно работающей виртуальной машины с установленной на ней ещё одной операционной системой находится пока что на теоретическом уровне. Практическое применение встречается редко.

Известное изречение «Кто владеет информацией, тот владеет миром» особенно актуально для сферы мобильных операционных систем, так как именно мобильность, надежность, точность, высокая скорость обработки и передачи информации во многом определяют эффективность работы большинства компаний и их сотрудников. Реализация этих условий возможна только в рамках применения ручных компьютеров, смартфонов, планшетов работающих под определённой операционной системой.

Тем не менее, пользователь смартфона с возможностью работы в нескольких операционных системах получает доступ к официальному магазину приложений у каждой операционной системы. А так же доступ к облачным хранилищам, у которых будет свой объём памяти независимый от других операционных систем работающих на смартфоне.

Цель выпускной квалификационной работы состоит в исследовании способов установки и настройки операционных систем на смартфон с помощью виртуальной машины.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- Изучить литературу по выбранной теме выпускной квалификационной работе,
- Определить технические требования предъявляемые к смартфону для установки нескольких операционных систем,
- Изучить способы установки и настройки виртуальной машины,
- Установить на смартфон Samsung galaxy s3 виртуальную машину с ядром Linux,
- Запустить операционную систему Ubuntu версии 13.10

Структура выпускной квалификационной работы:

- Титульный лист,
- Содержание,
- Введение,
- Две главы теоретического материала,
- Заключение
- Список используемой литературы

1. Обзор истории развития и перспектив Операционных систем для мобильных устройств

1.1. Эволюция операционных систем для мобильных устройств

За последние годы рынок мобильной индустрии стремительно меняется. Сейчас топовый смартфон пятилетней давности выглядит устаревшим. Развитие мобильных ОС двигалось семимильными шагами, и от господствовавших когда-то Symbian и Windows Mobile не осталось ничего, кроме воспоминаний. За последние пять лет изменения оказались глобальны и ожидаемы (рисунок 1.1). Пользователи привыкли к постоянным обновлениям и выпуску новой более совершенной продукции.



Рисунок 1.1. – Глобальные изменения в течении 5 лет.

2007 год стал одним из самых важных в истории развития карманных компьютеров и смартфонов. В этом году, 9 января, на выставке Macworld Conference & Expo был представлен iPhone, изменивший все представления пользователей о смартфонах. После презентации «телефона Стива Джобса» смартфоны от других производителей потеряли большой интерес у

потребителей. Что сказалось на доходах компаний конкурентов. Аналитики утверждали, что если бы первый смартфон от компании Apple technologies презентовали на год позже ничего бы кардинально не изменилось.

Именно iPhone задал тот стиль взаимодействия со смартфоном, к которому привыкли сегодня. Отсутствие клавиш управления, стилуса и мелких элементов на экране, отсутствие джойстика, место которых заменили большой четкий экран, это умная операционная система, рабочий стол, аналогичный Mac OS X, полноценный веб-браузер и технология «нескольких касаний» для доступа к любой функции девайса. Выпущенный на рынок в июне 2007 года, iPhone стал лидером продаж на несколько лет вперед и принес компании производителю миллиардные прибыли. iPhone вовсе не был прорывом в техническом плане. Практически все находки, приписываемые Стиву Джобсу и Apple, существовали и ранее, но, как это всегда бывало с Apple, впервые именно они собрали все лучшее вместе и реализовали это на высоком уровне. Использование полноценной ОС, которая фактически была основой настольной Mac OS X, обладает широчайшими возможностями для создания приложений. Разработчики могли задействовать в своей работе любые функции телефона, в том числе 3D-ускоритель, благодаря которому интерфейс iPhone OS работал на удивление плавно и быстро. Первая версия iPhone OS не обладала особенной функциональностью, в ней сочетались функции: умная адресная книга, проигрыватель мультимедиафайлов, браузер, почтовый клиент, планировщик, будильник и другие. Все остальное входило в веб-приложения, которые уже прекрасно работали в то время в мобильной версии Safari. Поддержки же сторонних приложений не было предусмотрено как таковой, а появилась поддержка только во второй версии операционной системы. Вторая версия выпускалась через год после начала продаж первого iPhone.[1]

Так же 2007-й год стал годом анонса Android (Рисунок 1.2.), популярный продукт от Apple. Тогда Android предоставлялся в виде Beta-версии комплекта для программистов (SDK), оснащенного эмулятором. В Beta-версии появилась возможность в реальном времени «покрутить» ОС.



Рисунок 1.2. - Интерфейс первой версии Android

12 ноября SDK выложил в Сеть, и любой пользователь или разработчик смог составить свое личное мнение от ОС и решить, стоит ли она его внимания. Впечатления людей оказались очень неоднозначными. Во-первых, пользователи обнаружили сильное сходство с iPhone OS; Android был очень похож на операционную систему для iPhone и был почти копией, менее эффективной, но практически повторявшей ее. Во-вторых, Google оснастил ОС виртуальной машиной Dalvik, исполняющей свой собственный формат байт-кода, генерирующийся из байт-кода Java-приложений. Главной чертой ОС является - недоработанность, погоня за быстро набирающей популярность iPhone OS. В первом Android'е отсутствовали такие вещи, как наэкранный клавиатура, поддержка Bluetooth и OpenGL, виртуальная машина исполняла байт-код без участия JIT-компиляции, в ОС нет центральной

линии, есть множество интересных идей, небрежно наложенных друг на друга стопкой. До выпуска четвертой версии ОС ситуация не менялась. Результат Google - независимые разработчики перешли на их сторону. Проведены конкурсы на создание уникальных приложений с денежными призами. В результате – в следующем 2008-ом году при запуске продаж первый Android смартфон получил большую прибыль.[48]

2008 год начался с двух важных событий, первое - произошёл выпуск нового iPhone 3G, работающего под управлением iPhone OS 2.0. Смартфон не представлял особого интереса. Был слегка доработанной версией первого iPhone, в котором появилась поддержка 3G и A-GPS. Операционная система iPhone OS 2.0 вновь стала своеобразным прорывом, принесла владельцам старого и нового варианта смартфона долгожданную поддержку активных приложений. Причины: 1. Будучи полноценной операционной системы, iPhone OS дала программистам возможность создавать программное обеспечение без риска с совместимостью, размерами экрана, ограничениями устройства или области исполнения (Java ME, например). Что поспособствовало появлению серьёзного количества мобильных приложений совершенно неповторимого класса. Приложения воспользуются в своей работе сенсорами положения, компас, GPS-модуль и преимуществами большого размера экрана. Также, iPhone OS, стал основоположником начала высококачественных и зрелищных мобильных игр, у которых присутствовала хорошая 3D-графика (с помощью встроенного 3D-ускорителя с обновлённой полноценной поддержкой OpenGL), многопальцевый сенсор управления и управление с помощью датчика положения. Верно выбранный способ предоставления, продажи только через официальный магазин App Store: каждая загруженная в магазин разработка проходила проверку разработчиками Apple на качество, уникальность и отсутствие вредоносных ошибок. Достаточно было приобрести и установить любой софт за несколько этапов по экрану, используя официальный клиент

App Store, (Рисунок 1.3.) быть в курсе рейтинга приложений, а так же просматривать скриншоты перед приобретением. [2] Не являясь создателем онлайн-магазина приложений как такового, компания Apple стала внедрять и использовать эту идею, целиком запретив пользователям устанавливать софт из других источников и, по идеи, форсировав изменение в отношении пользователей.

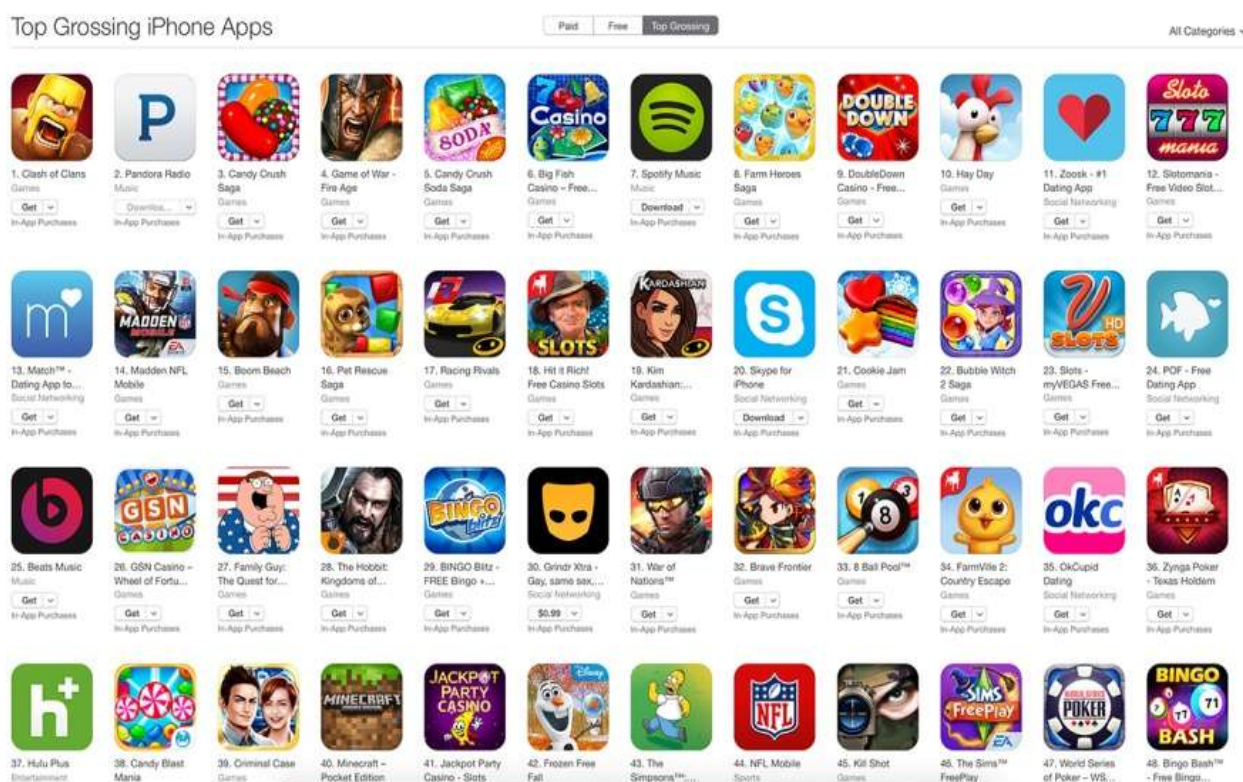


Рисунок 1.3. Официальный магазин App Store

Законченность iPhone OS как серьезной операционной системы, в ней не было многозадачности. Цель - сохранить плавность работы и «отзывчивость» [35]

Операционная система. Программисты Apple оставили возможность работы в фоне простым приложениям, предустановленным в операционную систему, а сторонний софт отторгался сразу после переключения на другую задачу. Данный подход принес результат на

первых этапах существования ОС, когда производительность iPhone была сильно ограниченной.

Второе важное событие 2008 года - первое рождение операционной системы Android, состоявшееся 23 сентября вместе с выпуском Android SDK 1.0. Первый серийный смартфон ОС появился через месяц и был разработан компанией HTC специально для Google. Имя он получил двойное: HTC Dream или же T-Mobile G1. (Рисунок 1.4.) С выпуском этого девайса стала очевидно настоящее преимущество Android как операционной системы, превращающей смартфон в терминал для доступа к сервисам Google. Android включал в себя множество клиентских приложений к сервисам поисковика (поиск, почта, календарь, карты, чат и YouTube), позволял слинковать пользователя со всеми этими сервисами единожды, введя свои логин и пароль от почты. После этого на смартфон приходили сообщения, пришедшие по электронной почте и в чате, уведомления из календаря, а все контакты автоматически синхронизировались с Google. Тот же логин и пароль использовались для доступа к магазину приложений, который уже включал в себя множество софтин, разработанных в течение года с момента выпуска бета-версии Android SDK. ОС Android оставила первый шаг в истории развития мобильных устройств как конкурентоспособная компания.

[15]



Рисунок 1.4. Первый серийный смартфон HTC

2009-й год расцвета Android как мобильной ОС. Производители мобильной техники начали в Android анонсировать первые устройства на его основе, Google продолжала спешно дорабатывать ОС, доделывая множественные пробелы в дизайне и функциональности.

9 февраля поисковая система Google выпускает первое обновление операционной системы под индексом 1.1, которое не принесло особых новшеств и было выпущено для закрытия найденных багов и проблем в API. В конце апреля компания выложила уже полноценное обновление Android 1.5, получившее официальное имя Cupcake. Версия включала в себя множество важных изменений: наэкранный клавиатура, виджеты рабочего стола, возможность съемки фото и видео, поддержка Bluetooth-гарнитур, автоматическое переворачивание экрана, и другие ранее не используемые возможности. 15 сентября. Google анонсировала Android 1.6 Donut и доработала: движок синтеза речи, поддержку более высоких, чем 320 на 480, разрешений экрана и интегрированную функцию подгонки приложений к разным разрешениям. Последняя позволила без проблем запускать

приложения на разных устройствах даже если разработчик не предусмотрел поддержку разных разрешений экранов. Картинка получила способность масштабироваться. [16]

Через месяц Google выпускает Android 2.0 Eclair, ее можно назвать последней на этапе перехода к действительно стабильной и полнофункциональной операционной системе. Eclair включает в себя множество доработок: поддержка множества Google-аккаунтов, Bluetooth 2.1, новую наэкрannую клавиатуру, переработанный интерфейс, а также множество улучшений в стоковых приложениях, например SMS, браузер и камера, которая получила поддержку различных эффектов, цифровой зум и макрофокус.

Год 2009-й — выпуск первых моделей смартфонов под управлением новой ОС. Лидером на этом рынке становится тайваньская HTC. Выпуск сразу трех новых моделей смартфонов: HTC Magic, более продвинутый HTC Hero и бюджетный HTC Tattoo. Позже вышел китайский Huawei с бюджетным смартфоном Pulse и Samsung с первым девайсом Galaxy, бюджетной «спицей» (Spica). Произведен компанией Motorola смартфон Motorola Droid, оснащенный 3,7-дюймовым экраном с разрешением 480 x 854 пикселей, высокопроизводительным процессором OMAP3430, 256 Мб оперативной памяти и работающим под управлением свежайшей Android 2.0. Android. Motorola смогла удержать свои позиции.

Apple ежегодно модернизируется. 17 июля Стив Джобс представляет публике iPhone 3GS, оснащенный улучшенным дисплеем, более производительным процессором Samsung S5PC100, работающим на частоте 600 МГц (вместо штатных 833), графическим 3D-ускорителем PowerVR SGX535, объемом оперативной памяти (256 Мб взамен 128 Мб), цифровым компасом и видеокамерой на 3 Мп (вместо 2 Мп в iPhone 3G). Третья версия смартфона работает под управлением iPhone OS 3.0, в нее входит более ста нововведений, среди которых функция копирования и вставки, поддержка

MMS, поиск по всему смартфону Spotlight, а также функции удаленного вайпа и поиска смартфона.[34]

В 2010-ом году была анонсирована операционная система Windows Phone 7, работа над которой началась в 2008 году. Операционная система была представлена 15 февраля на выставке Mobile World Congress и привлекла к себе внимание благодаря новому, необычному и эффектному интерфейсу Metro (рисунок 1.5.). Metro выглядел стильно, минималистично и возвращал пользователя к привычным моделям взаимодействия с окружающей средой. Интерфейс сочетал в себе все основные графические составляющие современного урбанистического города: информационное табло, путеводители и гляцевые журналы. Интерфейс был интуитивно понятным и простым в использовании. [3]



Рисунок 1.5. Операционная система Windows Phone 7

Новый интерфейс и API программирования делал все написанные для Windows Mobile приложения несовместимыми с новой операционной системой, внутри Windows Phone продолжала оставаться все той же Windows CE с предыдущим ядром, основанным на технологиях Windows 95. Для разработки же приложений и игр Microsoft использовала специальную версию Silverlight и фреймворк XNA, также используемый в мультимедиаплеере Zune (рисунок 1.6.) и приставке Xbox 360. Многозадачность операционной системы была урезана, программист не мог рассчитывать на фоновое исполнение приложения, но было доступно использовать API для выполнения некоторых типов фоновых задач, таких как получение почты или обновление данных из Сети.

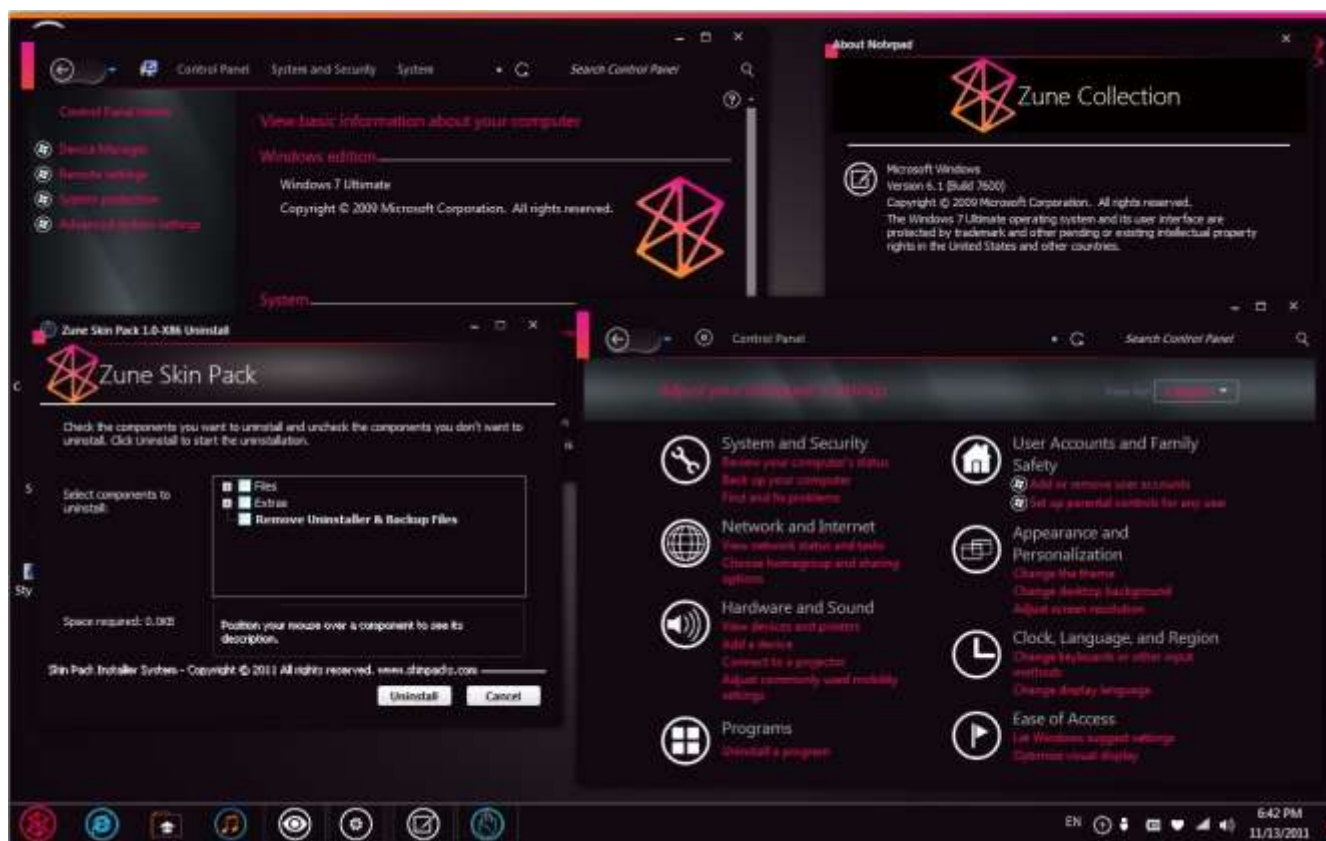


Рисунок 1.6. Мультимедиаплеере Zune

11 октября исполнительный директор Microsoft Стив Баллмер анонсировал десять устройств под управлением Windows Phone 7 от таких производителей, как HTC, Dell, Samsung и LG. Данные устройства были выпущены на рынок.

2010-й также стал годом технологического триумфа компании Apple. Компания представила миру три значимых продукта: новый, модернизированный iPhone 4, планшет iPad и операционную систему iOS 4.0(рисунок 1.7.), в которой появилась многозадачность.



Рисунок 1.7. iPhone 4

iPad — планшетный компьютер, о котором Стив Джобс говорил еще в 1983 году, предвещая выпуск «мощного компьютера с размерами книги, на обучение использованию которого потребуется не больше двадцати минут»[5-21 стр.]. iPad - это iPhone с экраном 9,7 дюйма, процессором на 1

ГГц и особой модификацией iPhone OS 3.2, которая не отличалась от версии для смартфона и позволяла использовать все те же приложения. iPad был представлен в апреле. В июне, Apple анонсировала iPhone 4, главными особенностями его: экран разрешением 960 x 640 пикселей, вдвое увеличенный объем оперативной памяти (512 Мб) и фронтальная камера для видеозвонков на 0,3 Мп. Вместе с новым iPhone была представлена iOS 4.0, которая стала первой операционной системой, несовместимой с некоторыми предыдущими версиями смартфона и доступной для нового типа девайса — iPad. iOS 4.0 стала более полная, но при этом неполноценная многозадачность. Отныне параллельные приложения работали в фоновом режиме, но возможности приложений были ограничены набором «фоновых API», реализованными как в Windows Phone. Приложения могли проигрывать музыку, определять местоположение устройства, выводить уведомления, запрашивать дополнительное время для выполнения незаконченной задачи, но не могли полноценно работать в фоновом режиме, как это происходит в настольных операционных системах или операционной системе Android.

В 2010-ом году компания Android выпускает Android-устройства, практически всех мобильных рынков. К операционной системе начали серьезно присматриваться разработчики. К середине 2010-ого года в Android Market можно было найти уже 100 тысяч приложений, а к концу 2010-ого года количество выросло до 400 тысяч. В этом же году в компании Android произошло два серьезных обновления операционной системы.[18]

В мае 2010-ого года была представлена версия Android 2.2 Froyo, главной особенностью которой стало улучшение производительности благодаря включению JIT-компиляции в виртуальной машине Dalvik, интеграции JS-движка V8 в стандартный браузер и множественные оптимизации кода. В этой версии появилась возможность подключения беспроводной локальной сети к одному или нескольким гаджетам с помощью Wi-Fi адаптера (Wi-Fi hotspot), а также новый домашний экран. Через

полгода вышла версия Android 2.3 Gingerbread, в ней можно было отметить первые шаги Google по модернизации интерфейса и приведению его к более приемлемому виду. Функции- SIP VoIP, улучшения в энергопотреблении и поддержка чипов NFC.

В 2011-ом году компания Apple продолжает выпускать новые версии смартфонов, планшетов и планомерно обновлять iOS. Microsoft заключает контракт с Nokia и выпускает минорное обновление Windows Phone 7.5 Mango. Google выпускает Android 3.0 Honeycomb — успешное обновление операционной системы, которое тем не менее не создает резонанса из-за ориентированности только на планшеты и закрытого исходного кода, серьезно ограничившего распространение операционной системы.

Android 3.0 была представлена 22 февраля 2011 года вместе с планшетом Motorola Xoom эта была попытка Google вторгнуться на рынок планшетов, заново открытый Apple. Третья версия операционной системы не получила широкого распространения, однако сработала на отлично в качестве демонстрации того, какими будут следующие версии Android. Операционная система была серьезно переработана, в том числе в плане интерфейса пользователя, который наконец получил свой собственный запоминающийся и невероятно эффектный минималистичный стиль, названный Holo (от holographic — голографический). Интерфейс не только стал приятным для глаза, но и получил так давно ожидаемую плавность работы благодаря задействованию графического процессора. Многие другие подсистемы ОС также были переработаны, а общие требования к железу серьезно повысились.[47]

В этом же году Google выпустила еще два серьезных обновления ОС, включая версии 3.1 и 3.2, в которых была проведена дальнейшая работа по унификации интерфейса, оптимизации производительности, появилась поддержка различных USB-устройств. Исходный код закрыт, а работа над «телефонными версиями» системы практически завершена до конца года,

когда был представлен Android 4.0 Ice Cream Sandwich. Четвертая версия Android стала идейным продолжением Honeycomb, но ориентированным как на планшеты, так и на смартфоны. Ice Cream Sandwich включала в себя полностью переработанный стек приложений, переписанный с нуля домашний экран, реализованный по всем правилам нового UI Holo, новый шрифт Roboto, отлично подходящий для отображения текста на экранах с высокой плотностью пикселей, функцию разблокировки по снимку лица (которую легко обмануть, показав телефону фотографию владельца), функцию Wi-Fi Direct для прямой передачи файлов между устройствами, а также давно ожидаемую поддержку VPN.

Именно Ice Cream Sandwich сделал Android не просто «альтернативой iPhone для бедных», а реальным конкурентом на рынке мобильных ОС. Android 4.0 была функциональна, удобна, красива, легка в использовании и обладала функциями, которых у ее конкурента не было.

В феврале была представлена новая версия Windows Phone 7.5 под кодовым именем Mango, в ней интегрирован Internet Explorer 9, обладающий всеми возможностями настольной версии, расширена поддержка многозадачности для фоновых приложений и появилась возможность синхронизации с Windows Live SkyDrive (рисунок 1.8.).[17]

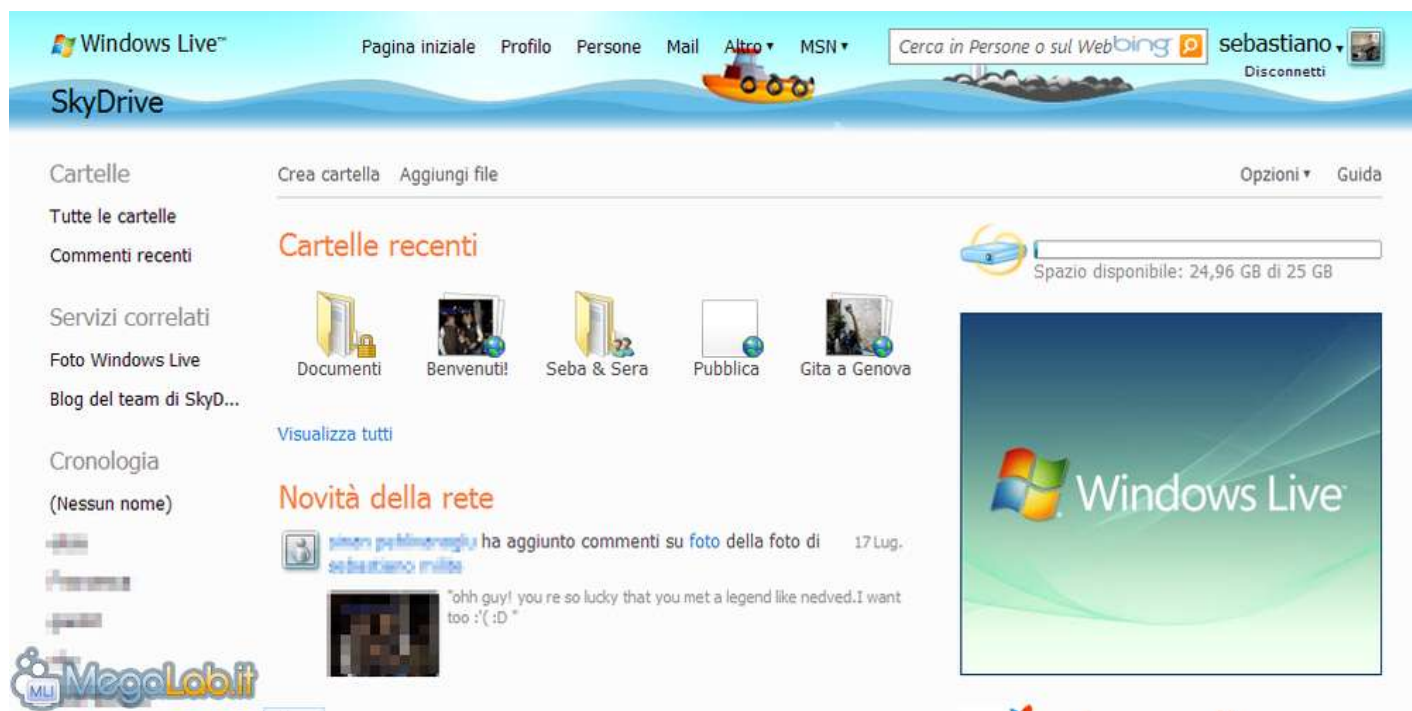


Рисунок 1.8. Windows Live SkyDrive

Практически в то же время Стив Баллмер объявил о заключении соглашения с компанией Nokia, по которому последняя будет отдавать предпочтение Windows Phone при выборе мобильной ОС. Фактически это означало, что Nokia начинает выпуск смартфонов только на Windows со всеми последствиями. Выходит из пятерки крупнейших производителей смартфонов из-за непопулярной Windows Phone. [13]

В октябре Apple представляет iOS 5.0. Новые функциональные возможности. Впервые предложенная разработчиками Android, а именно Notification Center, область уведомлений, доступная по выдвигению статусной строки вниз.

Новая версия ОС получает интеграцию с iCloud (рисунок 1.9.), облачным сервисом Apple, функционально схожим с Dropbox, и сервис iMessage, позволяющий пересылать SMS, используя интернет-соединение.



Рисунок 1.9. iCloud облачный сервис Apple

Самым значимым событием 2012 года стал выпуск Windows 8. Microsoft совершила серьезный рывок вперед. Технически операционных систем было представлено три, все они теперь основаны на одной кодовой базе Windows NT и базируются на интерфейсе Metro (который в настольной версии можно отключить). API между системами также теперь совместим, что делает перенос приложений фактически решенной задачей, а пользователи планшетов будут работать с настоящей настольной версией системы.[38]

Фактически Windows 8 — это универсальная ОС для любых типов устройств с одним репозиторием приложений, одним интерфейсом, системой организации меню и настроек. Операционная система, в которой пользователь будет работать с одним софтом, независимо от девайса, и не потеряется в новом интерфейсе. К этому пытались прийти Apple и Google, но первой пришла, как ни странно, Microsoft.

Программисты Google не сидели на месте и успели выпустить два инкрементальных обновления ОС. В Android 4.1 Jelly Bean поработали над

увеличением производительности, появились интерактивные уведомления, умный рабочий стол, который научился выстраивать элементы на экране в ответ на перетаскивание ярлыка или виджета. Появился помощник Google Now, который подсказывал различные данные, основываясь на том, что пользователь искал недавно в Google, его местоположении и активности в Google+. [45]

Версия Android 4.2 Jelly Bean принесла возможность делать сферические фотографии (аналогичные Google Street View), в ней появились давно ожидаемые кнопки управления питанием в панели уведомлений, единый интерфейс для планшетов и смартфонов и интеграция SELinux.

Apple, представила вместе с iPhone 5 новую версию iOS с индексом 6.0, которая не получила серьезных изменений, кроме множества мелких доработок во встроенных приложениях, интеграции с Facebook, а также удаления из состава предустановленных приложений YouTube и Google Maps.

1.2. Перспективы развития операционных систем для мобильных устройств

Большинство аналитиков рынка вычислительно-коммуникационных устройств считают, что уже в ближайшее десятилетие платформа Android займет главенствующее место и она будет использоваться как предустановленная операционная среда на большинстве смартфонов и планшетных компьютеров. Всё дело в удобном, интуитивно понятном пользовательском интерфейсе. Главное преимущество этого программного продукта от «Google Inc» – использование открытого, бесплатного исходного кода и базового ядра «Linux», что позволяет производителям вычислительно-коммуникационных приборов менять операционную систему, оттачивая операционную систему под нужды конкретного гаджета.

На пути к прогрессу и к лидерству над своими конкурентами у Android еще много препятствий, однако, как показывает история завоевания мировых рынков, в конкурентной борьбе часто побеждает не лучший продукт, а товар имеющий оптимальное сочетание потребительских свойств, что делает его наиболее востребованным. Сегодня наиболее достойными конкурентами операционной среде Android являются платформы «iOS 9» (разработчик «Apple Inc») и «Windows Phone 8» от IT-корпорации «Microsoft Corporation». Говорить, как о соперниках, операционные мобильные системы «Tizen OS», «Sailfish OS» или «Ubuntu Touch», пока несерьезно. [4]

Операционные платформы от «Apple Inc» и «Microsoft Corporation» имеют свои преимущества, но и один серьезнейший недостаток – закрытый программный код. Это значительно тормозит широкое распространение мобильных программных платформ «Windows» и «iOS». В то же время доступность к модификации «Android» позволяет приспособить эту операционную платформу даже для управление кухонной микроволновой печью.

Не менее важна либеральная политика, проводимая разработчиками приложений к «Android». Их количество, размещенное в свободном доступе на «Android Market» и «Play Market» постоянно растет. Желая двигаться в ногу со временем российская ИТ-компания «Yandex N. V.» создала собственный сетевой ресурс для распространения «андرويد» – приложений – интернет – магазин «Яндекс.Store».[36]

Не мене важна динамичность обновления программных продуктов «Google Inc». Практически ежегодно осуществляется обновление «Android OS», причем меняются не только «циферки» в номере версии. Каждый новый клон имеет расширенные функциональные возможности и усовершенствованный интерфейс, повышающие многозадачность электронных гаджетов и удобство пользования ими. В отличие от своих основных конкурентов, платформа Android позволяет устанавливать на смартфоны и планшеты приложения не только из фирменного интернет-магазина «Google Play Store», но и разработанные сторонними компаниями. При этом не теряется многозадачность операционной системы, а поддержка различных программных технологий значительно расширяется.

Анонсированный компанией «NVIDIA Corporation» 64-х разрядный микрочип, условно названный «K1», позволит гаджетам с предустановленной операционной системой Android OS обогнать по скорости планшеты «Apple iPad». Самым важным этапом развития операционной системы Android на ближайшее будущее это начать продвигать свой продукт для использования его в предустановленные операционные среды на максимально большое количество мобильных устройств и планшетных компьютеров. Тем самым компания Android всё крепче будет удерживать потребительский рынок, а значит увеличивать популярность среди пользователей и наращивать финансовую устойчивость.[41]

С недавнего времени Microsoft начала руководствоваться новым девизом «Облака и мобильные технологии прежде всего!». Однако на

приближающейся конференции для разработчиков Build 2016 отправленная информация корпорации, вероятно, будет несколько иной — «Сначала облака, а уж потом — Windows».

Частично такое смещение акцентов обусловлено посредственными успехами операционной системы Windows на рынке мобильных устройств — доля Windows Phone на нем составляет порядка 1%. [6] Такое положение дел снижает привлекательность предлагаемой компанией платформы Universal Windows Platform (UWP), так как одним из китов, на которых она держится, является ОС Windows 10 Mobile, совсем не притягательная для многих разработчиков. Официальные представители Microsoft утверждают, что благодаря UWP задача превращения приложения для Windows 10 в мобильное приложение для Windows 10 Mobile стала элементарной, однако многие разработчики довольно прохладно восприняли эту возможность.

Компания Microsoft попыталась противопоставить этому разработку собственных мобильных приложений под iOS и Android. В начале этого года она также приобрела компанию Xamarin — знатока в области мобильных инструментов.

После покупки Xamarin многие люди интересующиеся, делами Microsoft думали, что следующим своим шагом Microsoft перенесет акцент с UWP-приложений на универсальные кроссплатформенные приложения. Если учесть, что основное направление бизнеса Xamarin состоит в том, чтобы помогать .NET-разработчикам писать активные мобильные приложения для iOS, Android и Mac, то разве не станет теперь Microsoft предлагать разработчикам средства для написания по-настоящему кроссплатформенных, а не кросс-Windows-платформенных, приложений?

«Приобретение Xamarin и их превосходных технических ресурсов является следующим логичным шагом на пути к превращению UWP в действительно универсальную платформу, — говорит основатель компании Interknowledge Тим Хакэби, отражая настроения многих знатоков Microsoft

и программистов. — Вся экосистема разработчиков только и ждет, когда же UWP станет по-настоящему универсальной — они на это рассчитывают. В идеале весь процесс — дизайн, разработка и жизненный цикл — должен проходить непрерывно с использованием единого набора инструментов в рамках Visual Studio.[39]

Некоторые считают, что в позиционировании компании может произойти куда больший сдвиг. Windows Phone в современную экосистему UWP входят еще Xbox и HoloLens, центром новой вселенной Microsoft становятся облака, а не Windows. «Честно говоря, не думаю, что UWP станет действительно универсальной — хотя бы потому, что в нынешнем своем виде эта платформа слишком завязана на Windows и заложенные в эту ОС идеи, — заявил Шмуэли Энглард, разработчик ПО в компании Lufthansa. — Мне кажется, Microsoft осознает всю тщетность затеи с платформой, которая позволила бы один раз написать код, а потом запускать его где угодно».

Генеральный директор Microsoft Сатья Наделла изначально ввел мантру «облака и мобильные технологии». Мобильные устройства все больше подключаются к облакам и от них зависят. Привлечение конечных пользователей и корпоративных клиентов к сервисам Microsoft становилось все более важной задачей для компании. Но у Microsoft все еще есть рычаги убеждения разработчиков в том, что им непременно нужно пользоваться платформой Azure(рисунок 1.10.).

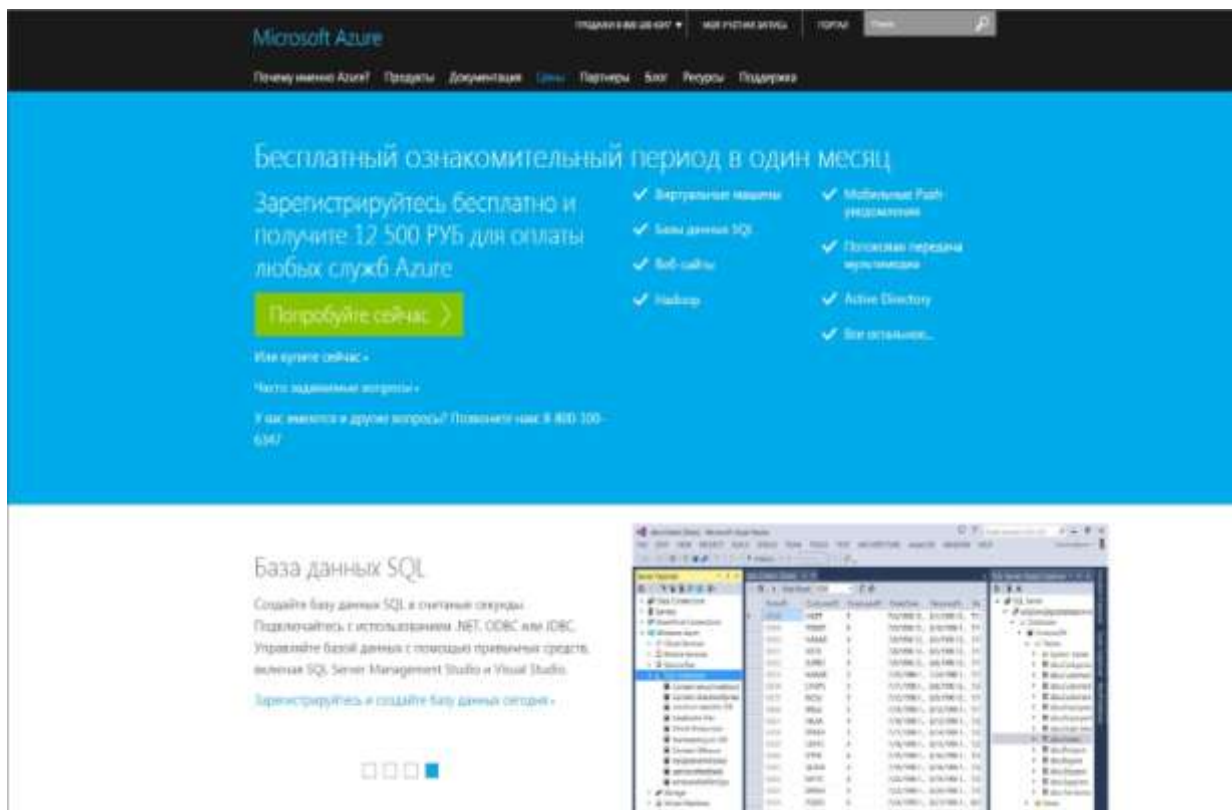


Рисунок 1.10 Платформа Azure

Microsoft продвигает свой девиз «Microsoft любит Linux» не в последнюю очередь потому, что без Linux рост популярности Azure невозможен. Более четверти виртуальных машин на платформе Azure работают под ОС Linux, к тому же многие стартапы и индивидуальные разработчики вплотную работают с Linux. Чтобы привлечь программистов к Azure, компании Microsoft понадобится кроссплатформенный .NET с набором кроссплатформенных инструментов.

На прошлогодней конференции Build компания Microsoft торжественно презентовала предварительную версию упрощенного кроссплатформенного редактора Visual Studio Code для Mac OS, Linux и Windows. На тот момент руководство Microsoft заявляло, что VS Code был только начальным звеном в цепочке кроссплатформенных средств разработки.[29]

«Microsoft следовало бы полностью интегрировать Xamarin в Visual Studio (а позже — и в VS Code) и сделать его средой для разработки приложений для всех клиентских платформ, — говорит другой, пожелавший

остаться неизвестным, разработчик, с которым я недавно побеседовала. — Тогда вариант „счастливы вместе“ уже касался бы не столько Visual Studio плюс Windows, сколько Visual Studio плюс Azure. Пусть на Azure работает как можно больше кода. Перенесите на Azure как можно больше данных. И сделайте Azure центром тяжести для корпоративных вычислений». Исследователи деятельности компании говорят о том, что в краткосрочной перспективе более глубокая интеграция среды разработки Xamarin с Visual Studio и Azure направлена больше (если не полностью) на создание доступного по цене пакета, чем на дальнейшее смешение двух пластов технологий.[19]

«Одним из недостатков среды Xamarin, сдерживающих ее популярность, является ее стоимость. При цене в 2 тыс. долл. на одного разработчика резко сокращается ареал ее применения, из-за чего людям приходится обращаться к менее продуктивным и надежным инструментам вроде Cordova. Но если нам всем дадут возможность пользоваться кроссплатформенной библиотекой .NET в рамках уже имеющегося у нас MSDN, это резко изменит ситуацию, причем в сторону предпочтительности использования .NET», — написал у себя в блоге Рокфорд Лотка, технический директор компании Magenics и создатель среды разработки CSLA.NET.

Еще одним ключевым объектом для наблюдения станет пакет средств разработки Xamarin Forms и его развитие, считает Гэри Притти, специалист по вопросам технической стратегии компании Mando Group.

Xamarin Forms — это кроссплатформенный набор инструментов для создания интерфейсов пользователя, которые в равной степени хорошо будут работать под Windows, iOS и Android. В Xamarin предусмотрена возможность в рамках Xamarin Forms разрабатывать приложения для UWP, правда, пока ее реализация находится на предварительной стадии, но скоро этот функционал должен стать доступным.[30]

«Думаю, что как только UWP-элементы (набора инструментов Xamarin Forms) пройдут предварительное тестирование, вся эта длительно назревавшая ситуация, наконец, сложится в единую, ясную картину, — говорит Притти. — До нынешнего времени в Xamarin были встроены типы проектов, позволявшие создавать приложения для iOS и Android на языке C# (Xamarin.iOS и Xamarin.Android). Затем в рамках экосистемы Microsoft мы получили возможность писать приложения для UWP с помощью программных средств Microsoft, но, опять-таки, на C#. И вот, наконец, у нас будет Xamarin Forms с поддержкой всех трех платформ. Таким образом, разработчик сможет либо ориентироваться на какую-то определенную платформу, либо на несколько платформ одновременно».

Хотя мы, несомненно, еще много чего услышим на конференции Build 2016 о планах Microsoft по привлечению разработчиков к написанию кода для Windows 10, все же основным приоритетом руководства компании, по всей видимости, является привлечение разработчиков к идее кроссплатформенности и к Azure. Решающей стадией этой миссии для Microsoft станет облагораживание собственной кроссплатформенной среды, инструментов разработки и процедур доступа к данным.

Аналитики App Annie спрогнозировали 10 основных трендов в мире приложений, которые можно будет наблюдать в 2016 году.

С учетом постоянно меняющихся темпов инноваций в экосистеме приложений, 2015 год принес как ожидаемые события, так и непредвиденные. В предыдущие годы наблюдались резкие перепады в показателях загрузок и доходов между двумя ведущими платформами — iOS и Google Play. Однако в 2015 году все успокоилось: ежеквартальные колебания стабилизировались, оставив Google Play в положении лидера по загрузкам, а iOS — по доходам. [7]

Продажи виртуальных товаров из приложения продолжают доминировать, доходы от подписки стремительно набирают обороты

и вряд ли их сбавят. У истоков этого тренда стоял запуск приложений потокового воспроизведения видео, таких как HBO NOW, непрерывный рост интереса к потоковой музыке и спрос на приложения для знакомств наподобие Tinder Plus (премиум-подписки Tinder). Наконец, реализация в Safari поддержки расширений для блокировки рекламы в iOS 9 усложнила перспективы монетизации через мобильный Интернет (на iOS), в связи с чем издателям, по всей видимости, ничего не останется, кроме как обратить свои взоры в сторону экосистемы приложений, в том числе встроенной рекламы.

Рост конкуренции за разработчиков и издателей 2015 год ознаменовался выходом за пределы мобильных устройств — владельцы платформ бросили свои силы на инновации в новых категориях, в особенности носимые устройства и ТВ. Учитывая, что разработческие ресурсы уже расплзлись по мобильным ОС, можно предвидеть нарастание борьбы за разработчиков в течение 2016 года. Это направление будет одним из ключевых в фокусе внимания отраслевых аналитиков на протяжении всего 2016 года, учитывая возможное влияние на приоритеты конкурирующих платформ в связи со снижением темпов их внедрения.[46]

Приложения стали важным механизмом обеспечения более эффективного взаимодействия с пользователем, поддержания динамичной конкуренции и проведения новых рыночных парадигм практически во все аспекты нашей жизни. Несмотря на важную роль мобильного Интернета для издателей, которым только предстоит разработать свое приложение, или существующих издателей, намеренных привлечь клиентов, которым только предстоит загрузить их приложение, реальность показывает, что приложения позволяют получить гораздо более интересный опыт использования по сравнению с веб-браузерами.

Существует множество примеров, которые лишний раз подтверждают, что приложения вытесняют веб-браузеры. По словам владельцев розничных интернет-магазинов в Северной Америке и Европе, траты покупателей

в приложении значительно выше, чем в веб-браузере. [8] Все чаще и чаще в сообщениях электронной почты, рассылаемых пользователям, нажатие кнопки с призывом к действию приводит к запуску приложения, нежели переходу на веб-сайт. Использование внешних (глубинных) ссылок получает все более широкое распространение и делает возможным обмен данными и переходы между приложениями, а также позволяет находить приложения через поиск в Интернете. На недавно появившихся устройствах, таких как Apple Watch и TV, отсутствует браузер, и издатели лишены возможности интегрировать браузер в свои приложения, как в эти дни многие поступают на мобильной платформе. Даже более современные технологии, включая потоковую работу с приложениями, по сути направлены на повышение доступности приложений, только в этом случае речь идет о виртуальном экземпляре, размещенном в «облаке».

Каждая компания, которая имеет приложение, является издателем, и приложения выступают новым стандартом в таких сферах, как контент, развлечения, утилиты, производительность, коммерция, транспорт и т. д. 2016 год обещает быть насыщенным с точки зрения разработки и выпуска новых приложений. Аналитики App Annie спрогнозировали 10 основных трендов в мире приложений, которые мы все сможем наблюдать в 2016 году.

Now On Tap — это амбициозная попытка Google уподобить поведение приложений веб-браузерам за счет индексации и создания ссылок на содержимое внутри приложения. Now on Tap стала для Google важнейшим активом, узкоспециальной службой для смартфонов, которая в будущем может принести монетизацию за счет контекстной рекламы по установке приложений. В то же время, не исключено, что возможность поиска приложений и предоставление глубинных ссылок на них на основе актуального для пользователя контекста позволит нивелировать недостатки навигации и упростить поиск нужных приложений среди все растущего

множества других. По предположениям App Annie, к концу 2016 года благодаря индексации приложений и (рентабельному) поиску приложений через Google Now on Tap платформа Android станет более привлекательной для разработчиков. Это может оказаться особенно интересным для стартапов с ограниченными ресурсами и помочь Google привлечь больше разработчиков «сначала для Android». Что касается пользователей, есть причины полагать, что их поведение будет развиваться по мере того как в результате более активного использования глубинных ссылок домашний экран просто выпадет из маршрутов навигации на смартфоне, что будет означать более тесное взаимодействие как собственно с приложениями, так и между ними. [9]

С появлением цифровых форматов музыка стала более дешевой и более доступной для массового потребителя. Как следствие, начал расти спрос редкие живые выступления, о чем свидетельствует трехкратный рост продаж билетов на концерты в США за период с 1999 по 2009 год. Аналогичная ситуация разворачивается в игровой индустрии, по мере того как мобильные игры free-to-play (F2P) завоевывают более широкую аудиторию по сравнению с игровыми консолями или играми для ПК. [12] Мы ожидаем, что это вызовет повышение интереса к мобильным игровым состязаниям, или мобильному киберспорту. Вслед за ростом спроса 2016 год принесет быстрый рост доходов для издателей мобильных игр за счет привлечения спонсоров и передачи прав на трансляцию соревнований.[26]

Тогда как на Западе один из основных трендов — функциональное разделение приложений, в Азии приложения обмена сообщениями «объединяют» уже не первый год. Помимо текстовых сообщений, на этих платформах предлагаются игры, услуги вызова такси, оффлайн-платежи и многое другое. В результате показатель использования таких приложений гораздо выше, чем приложений исключительно с функциями обмена сообщениями на Западе. Facebook намерен изменить картину в 2016 году

путем расширения платформы Facebook Messenger. Следующим логическим шагом будет добавление возможностей для интернет-коммерции и осуществления платежей в рамках модели B2C. В итоге платформа приобретет множество дополнительных элементов, но наше мнение таково, что пропасть между Востоком и Западом во многом обусловлена глубоко укоренившимися культурными различиями. Следовательно, App Annie предполагает, что показатель среднего количества сеансов на пользователя для ведущих приложений обмена сообщениями в западных странах постепенно будет расти, однако до азиатских им пока далеко.

Показатель использования платформ обмена сообщениями в Азии гораздо выше, чем приложений исключительно с функциями чата на Западе.

В течение последних полутора-двух лет наблюдается фаза инноваций в O2O-коммерции. Быстрое развитие в этом направлении также подстегнуло конкуренцию, что означает рост расходов на привлечение клиентов. Это в особенности верно для Азии, где субсидированные цены трансформировались в распространенный инструмент привлечения пользователей. Однако предоставление скидок также может повлечь снижение лояльности клиентов и, как следствие, их пожизненной ценности. По прогнозам App Annie, для устранения этого дисбаланса 2016 год принесет волну консолидации в O2O-коммерцию Азии, по итогам которой в регионе останется только небольшое число доминирующих игроков. Эта тенденция уже проявляется в крупных приобретениях в сфере транспорта (слияние Didi-Kuaidi), электронной коммерции (приобретение FreeCharge компанией Snapdeal), доставки еды (приобретение Just Eat India компанией Foodpanda) и даже местных служб (слияние Meituan-Dianping). В App Annie полагают, что консолидация отрасли будет способствовать регулированию расходов на привлечение клиентов, устойчивой экономике, более качественному использованию приложений и оздоровлению экосистемы.

Производительность процессора в планшетах сделала колоссальный скачок с появлением на рынке первого iPad в 2010 году. В действительности, производительность процессора флагманских iPad возросла в 22 раза с момента выхода устройства первого поколения. Однако интерес к приложениям для повышения производительности растет не так быстро, поскольку их доля в общем количестве загрузок на iPad сохранилась примерно на уровне 2010 года (несмотря на то, что сейчас можно бесплатно загрузить iWork и Microsoft Office). Популярность приложений для создания документов и диаграмм не настолько высока, ввиду необходимости использования большего по размеру экрана и более точных методов ввода. Таким образом, не случайно, что именно эти характеристики стали ключевыми коммерческими аргументами для iPad Pro. Учитывая такую активную позицию владельцев платформы, в App Annie ожидают, что количество загрузок приложений для повышения производительности будет неуклонно расти в 2016 году и далее. Компания Microsoft, в частности, готова воспользоваться случаем и обновить свой пакет приложений Office и приложения для повышения производительности, изначально разработанные под мобильную платформу, как, например, Office Sway.[34]

До настоящего времени финансовые приложения демонстрировали уверенные показатели роста на iOS. Этот рост был во многом обусловлен успехом банковских приложений, тогда как приложения технологических стартапов в сфере предоставления финансовых услуг пока не получили широкого распространения. Однако в перспективе банкам грозит дезинтермедиация, поскольку множество финансовых технологических стартапов уже обратили свои взоры на прибыльные источники доходов в отрасли. Все чаще приложения используют для перевода средств (Transferwise), обмена валют в путешествиях (WeSwap) и даже управления активами (Wealthfront). Кроме того, простые в использовании приложения для кредитования между пользователями, наподобие Jiedaibao в Китае, уже

начинают завоевывать популярность в сфере выдачи небольших краткосрочных кредитов. И хотя банки по-прежнему держат преимущество «универсальности» ввиду присутствия традиционных подразделений, приложения финансовых технологических стартапов имеют все шансы взять на себя удовлетворение многих потребностей в банковских услугах. App Annie предполагает, что в 2016 году подобные приложения ждет серьезный успех на iOS и Google Play благодаря сочетанию повышенной прозрачности, минимальных операционных издержек и высокой потребительской осведомленности.[25]

Приложения в хвосте, которые ориентируются на не занятые банками ниши, также наверняка будут питать этот тренд на формирующихся рынках.

tvOS, наконец-то, позволяет устанавливать сторонние приложения для Apple TV, и пальма первенства в 2016 году будет, как представляется, отдана играм и приложениям потокового воспроизведения видео. И пусть Apple TV не вытеснит полностью игровые консоли, в App Annie считают, что для издателей игр эта платформа будет играть такую же роль, что и мобильный телефон для игрового рынка: создаст огромное количество игроков из группы людей, не причисляющих себя к геймерам. Потенциал платформы с точки зрения более глубокого вовлечения пользователей и значительного увеличения своей доли в показателе времени использования будет, вероятно, благоприятно воспринят разработчиками, которые вынуждены работать на несколько операционных систем и форм-факторов. Следует отметить, что только в США на услуги платного ТВ и телевизионной рекламы приходится примерно \$170 млрд в год. Такой большой экран ассоциируется с преимуществом, и App Annie ожидает, что это принесет высокие доходы на приложение на каждого пользователя и интересную цену за тысячу показов. Самое крупное преимущество новой платформы Apple TV может оказаться в позиционировании смартфонов (и, в меньшей степени, планшетов) как устройств, играющих роль второго экрана. Вероятнее всего,

оно изначально проявится в информации касательно экранного контента, но рано или поздно эволюционирует в «контекстную коммерцию» и таргетированную рекламу.

Одним из барьеров на пути к полному отказу от платного телевидения является фрагментированность контента на кабельных каналах и у поставщиков OTT (Over-the-Top) услуг, таких как Netflix. Частично это обусловлено высокой стоимостью и рисками, сопряженными с организацией большой библиотеки оригинального премиум-контента.

Сервис YouTube Red стал первой попыткой разработки новой структуры затрат за счет создания оригинальных сериалов и фильмов в партнерстве со знаменитостями YouTube. Кроме того, предложение получить долю доходов от подписки в зависимости от затраченного абонентом времени может мотивировать другие каналы YouTube на создание собственного премиум-контента. Независимый полноформатный контент в этом масштабе должен привлечь молодых зрителей, особенно тех, кто уже знаком со знаменитостями или брендами YouTube. Ориентация на этот недостаточно удовлетворенный сегмент, как представляется, позволит YouTube Red расширить рынок потокового видео с технологией OTT. В результате, как только стабилизируется кривая роста встроенных покупок, основным движущим фактором дохода магазинов приложений станут модели подписки.[39]

Интеллектуальные часы — непростая платформа для разработчиков. Причина в том, что они, как правило, используются преимущественно в тех же контекстах, что и смартфоны, и реализованы на базе аналогичных моделей ввода, только с дисплеем меньшего размера и намного более коротким окном взаимодействия. Как следствие, инновации в приложениях становятся особо сложной задачей, за исключением ситуаций, когда смартфон недоступен. В результате разработка приложений для носимых устройств фрагментирована по категориям, поскольку разработчики

находятся в отчаянном поиске вариантов использования. Внимание разработчиков потребительских приложений предположительно сместится на отраслевые контексты, не пересекающиеся с использованием смартфона, либо такие, в которых смартфон не является оптимальным выбором, в частности фитнес и контроль состояния здоровья. Что еще более важно, в 2016 году успех разработчикам приложений может принести ориентация на такие варианты корпоративного использования, когда руки должны быть свободны, — т. е. конечными пользователями могут быть, например, рабочие на заводе, работники склада или выездные сотрудники.[47]

Грядущие коммерческие дебюты Facebooks Oculus Rift, Samsung Gear VR и Microsoft HoloLens могут дать нам определенные намеки на платформы дополненной/виртуальной реальности.

В отличие от мобильных устройств, устройства дополненной/виртуальной реальности, как представляется, предназначены для стационарного использования, что устраняет социальные трудности на стороне потребителя. Захватывающие игры с эффектом присутствия, по-видимому, станут главной целью развития технологии, однако в долгосрочной перспективе, варианты использования, вероятно, эволюционируют и сольются с вариантами использования современных «развлекающих» устройств — включая общение и потребление информации. Несмотря на то, технология находится в самом начале своего жизненного цикла, крупные издательства, вроде Google (особенно YouTube) и The New York Times уже поддерживают виртуальную реальность. Выпуск таких новых приложений, как Pokemon Go от Nintendo и Niantic Labs, также будет способствовать повышению уровня осведомленности потребителя о технологиях дополненной реальности. В 2016 году, как ожидается, еще больше игроков последуют примеру этих компаний в поисках более иммерсивного вовлечения пользователя.

2. Установка и настройка ОС с использованием виртуальной машины

2.1. Особенности установки виртуальной машины на ОС

Android

Виртуальная машина — программная и/или аппаратная система, эмулирующая аппаратное обеспечение некоторой платформы и исполняющая программы для target-платформы на host-платформе или виртуализирующая некоторую платформу и создающая на ней среды, изолирующие друг от друга программы и даже операционные системы также спецификация некоторой вычислительной среды.[10] Виртуальные машины работают как на персональной компьютерной системе, так и на смартфонах и планшетах.

Персональный компьютер.

Пользователи ПК при работе с незнакомой операционной системой обычно сильно рискуют потерять важную информацию. Так как установка незнакомой ОС — очень рискованное действие. Одной неправильной командой можно потерять все данные на диске. Но есть возможность воспользоваться способом тестирования на одном компьютере сразу несколько операционных систем, по отдельности или несколько одновременно. Этот способ - виртуальная машина или виртуальный компьютер. Пользователям предоставляется возможность безопасной работы сразу нескольких ОС с помощью технологии виртуальной машины, которая позволяет использовать технологию виртуализации в домашних условиях. [14] В частности каждая виртуальная машина на ПК распознает CD-привод. Кроме того, возможна работа с виртуальными приводами и образами дисков. Полезной является возможность вручную выставить количество оперативной памяти для каждой из виртуальных машин, список подключаемых устройств и т.д. У существующих сегодня систем виртуализации много общего. Такие гибкие настройки позволяют комфортно

пользоваться гостевой системой. Удобной функцией является возможность приостановить работу виртуальной машины в любой момент. Это позволяет освободить необходимые аппаратные ресурсы для хостовой системы.

Смартфоны и планшеты

Пользователи мобильных гаджетов так же используют работу с виртуальной машиной для безопасной работы с неизвестным программным обеспечением или с неизвестной операционной системой. Преимущество в работе с планшетом или смартфоном через виртуальную машину заключается в увеличении использования ПО от разных разработчиков и при этом оставаться мобильным.[38]

Чтобы начать работу по установке виртуальной машины с поддержкой сразу нескольких ОС на смартфон работающий под ОС Android необходимо убедиться в технических возможностях гаджета.

Технические требования для ОС Ubuntu:

- карту памяти со свободным местом в 2.5Гб или 3.5Гб, в зависимости от устанавливаемой версии Ubuntu.
- по техническим требованиям – нужно иметь процессор с тактовой частотой 1ГГц и выше
- поддержку файловой системы Ext2 или Ext4
- ядро с возможностью поддержки loop устройств
- смартфон и компьютер с выходом интернет (желательно использовать Wi-Fi) чем лучше соединение, тем быстрее произойдет загрузка.
- USB кабель (для подключения вашего устройства к настольному компьютеру или ноутбуку)
- аккумулятор желательно заряженный на 100%, но не меньше 50%
- смартфон с версией ОС Android не ниже 4.0

Технические требования для ОС Tizen:

- процессор ARM Dual Core с тактовой частотой 1 ГГц
- ОЗУ 512MB LPDDR3

- карту памяти со свободным местом в 2Гб
- смартфон и компьютер с выходом интернет (желательно использовать Wi-Fi) чем лучше соединение, тем быстрее произойдет загрузка.
- USB кабель (для подключения вашего устройства к настольному компьютеру или ноутбуку)
- аккумулятор желательно заряженный на 100%, но не меньше 50%[40]

Для начала необходимо включить отладку по USB на гаджете. Для этого нужно выполнить следующие действия:

- включить смартфон
- перейти в меню- настройки- раздел «о телефоне»
- в этом разделе находим «номер сборки»
- быстро нажимаем на ячейку с номером сборки 5 раз, после чего видим надпись «включен режим разработчика»
- после включения этого режима в меню настройках появиться новый раздел «Функции для разработчиков»
- в данном разделе нужно выбрать режим «отладка по USB»(рисунок 2.1)

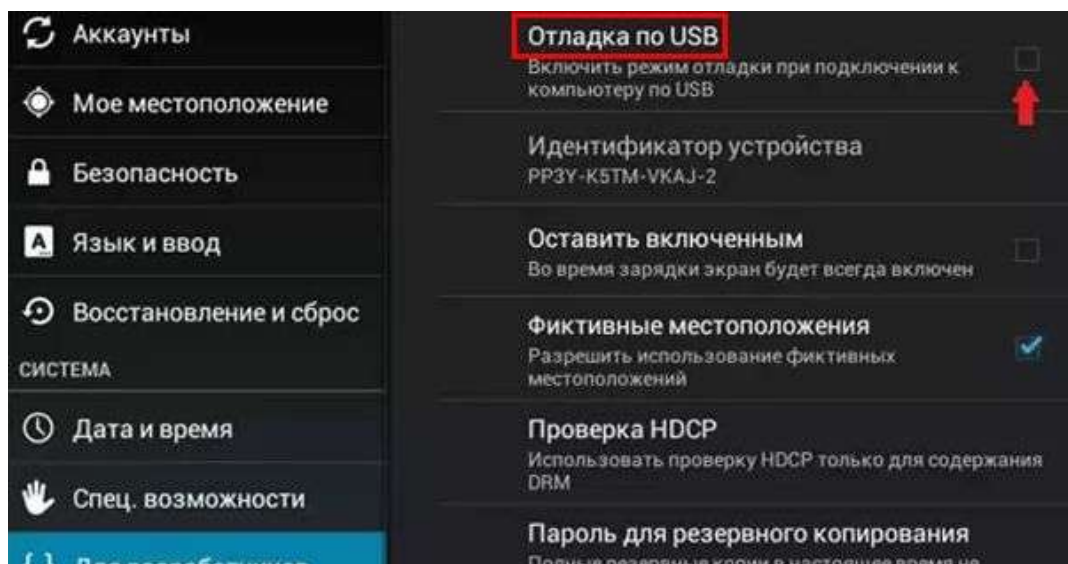


Рисунок 2.1 – Включение режима «Отладка по USB»

После проделанных действий смартфон синхронизируется с ПК для быстрой и корректной работы.

Следующим шагом работы необходимо получить ROOT права (права администратора на смартфон под ОС Android). Используем ПО Kingo root. Это удобная программа, которая позволит максимально спокойно и без лишних действий получить права Администратора (root права) на мобильном устройстве под управлением Android. [11] После запуска программы и подключения мобильного телефона (с отладкой USB), будет загружен и установлен драйвер, а дальше нужно следовать инструкции которую предлагает выполнить программа для корректной работы.

На первом этапе, смартфон только подготовлен к подключению к компьютеру. Теперь нужно установить скаченную программу себе на компьютер. При установке поступит запрос на принятие лицензионного соглашения при использовании данного ПО. И запрос на указания точного пути установки программы.[33]

Подключаем устройство (планшет или телефон), через USB кабель и ждем когда установятся все драйвера. После установки всех драйверов открываем программу Kingo Android ROOT(Рисунок 2.2). При открытии программа автоматически найдет устройство и приступит к загрузке из интернета необходимого, дополнительного драйвера. По окончании загрузки, программа автоматически установит драйвер. Когда программа закончит необходимо будет по запросу нажать кнопку Root. Желательно проконтролировать весь процесс установки и постараться проследить, чтобы смартфон не активировал «спящий режим»



Рисунок 2.2 – программа Kingo Android ROOT

Для того чтобы начать установку виртуальной машины понадобится скачать приложение Complete Linux Installer (это приложение бесплатно доступно в Play Market)

Итак, при запуске приложения необходимо соглашаться на установку дополнительных программных компонентов. Именно работа с этими модулями впоследствии предстоит использовать для корректной работы с операционной системой Linux.(рисунок №2.3)[32]

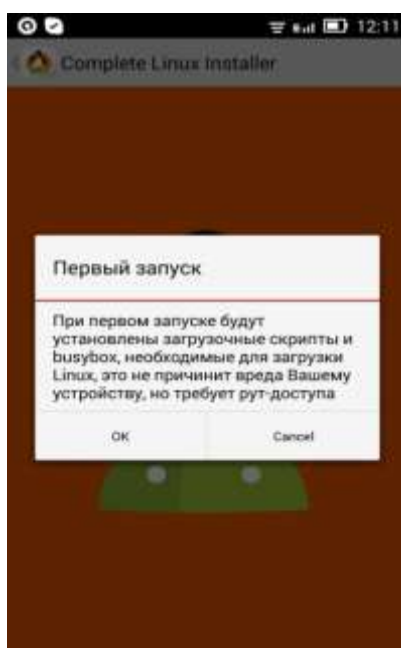


Рис. 2.3 – Запуск программы Complete Linux installer

Дальше программа Complete Linux Installer потребует для полноценного функционирования прав root (права суперпользователя), о чем приложение в автоматическом режиме напомнит во всплывающем окне (Рисунок №2.4). Предоставляем программе полный доступ к системным функциям мобильного устройства.

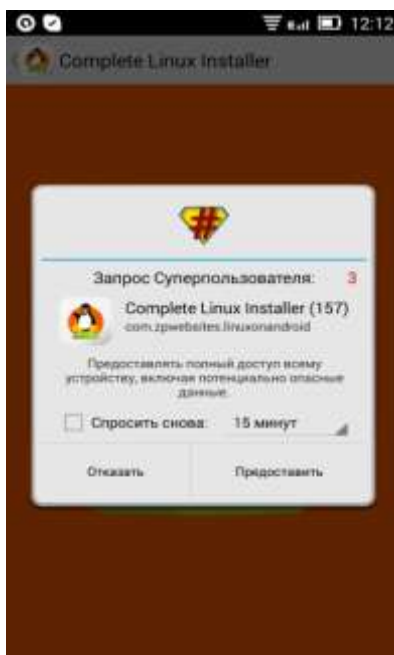


Рис. 2.4 – окно запроса root прав.

После предоставления программе root прав должно открыться основное меню приложения. Переходим к подпункту «Руководство по установке» (Рисунок №2.5).

Эмулятор просканирует аппаратную начинку смартфона Samsung galaxy

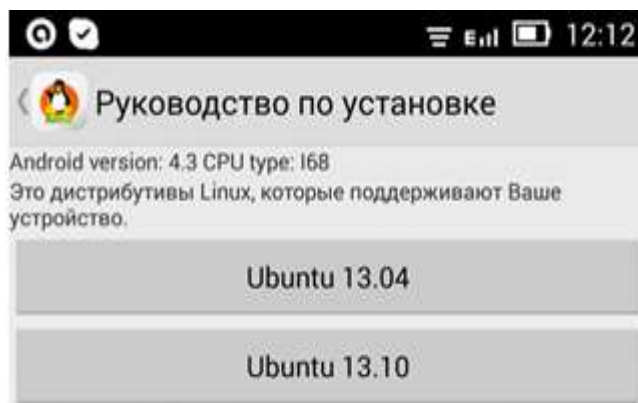


Рис. 2.5 – окно «Руководство по установке»

s3 и выдаст список операционных систем, которые гарантированно запустятся на данном мобильном устройстве. После проделанных действий выбираем нужную для нас операционную систему Ubuntu версии 13.10.[24]

С этого момента программа начинает «вести» пользователя по этапам установки операционной системы, сопровождая каждое необходимое действие подробнейшими инструкциями. Например, ознакомившись с требованиями эмулятора на первом шаге, обязательно установите «Better Terminal Emulator Pro» (Рисунок №2.6), а «VNCViewer» (Рисунок №2.7) на втором. Только после этого выбирайте пункт «Скачать образ» (Рисунок №2.8).



Рис. 2.8 – окно установки



Рис. 2.7 – окно работы в VNC Viewer



Рис. 2.6 – окно работы в Better Terminal Emulator Pro

Далее программа предлагает скачать на выбор три дистрибутива операционной системы линукс, необходимо выбрать один необходимый именно нам (Рисунок №2.9).



Рис.2.9 – окно выбора образа

Далее потребуется указать приложению предпочтительный метод получения архива с образом системы (прямая загрузка или скачивание с помощью торрент-клиента) после чего необходимо дождаться окончания загрузки файла.[45]

Нужно создать в корне внешнего накопителя (Sdcard) гаджета папку с именем нашей будущей системы. Это значительно упростит программе поиск необходимых файлов. В нашем случае создаем директорию «ubuntu». Распаковываем скачанный архив в эту папку (Рисунок №2.10).

В итоге в каталоге «ubuntu» должны появиться два файла. Один из них -

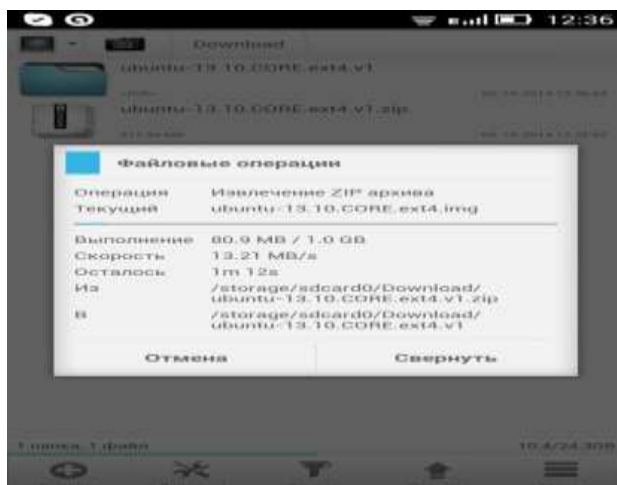


Рис. 2.10 – распаковка скаченного архива

с расширением .img. Это и есть образ запускаемой системы линукс.

После выполнения выше описанных действий необходимо перейти в подпункт «Запуск» основного меню Complete Linux Installer и нажмите вспомогательное меню «Settings» в правом верхнем углу окна. Выбрав опцию «Изменить», укажите приложению полный путь к исполняемому файлу системы.[37] Подтвердите свой выбор нажатием на кнопку «Сохранить изменения» (Рисунок №2.11).

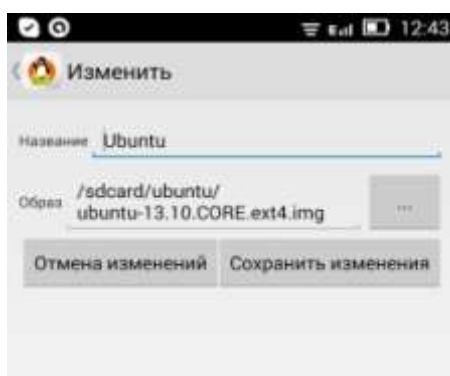


Рис. 2.11 – «Сохранить изменения»

На этом очередной этап установки альтернативной операционной системы в память нашего смартфона закончен. Можно выбирать опцию «Запуск Linux»(Рисунок №2.12).



Рис. 2.12 – Запуск Linux

Приложение в фоновом режиме запустит Better Terminal Emulator Pro для выполнения тестовых команд и запросит для него root-доступ (Рис. 2.13) к системным функциям устройства. Разрешаем.[31]

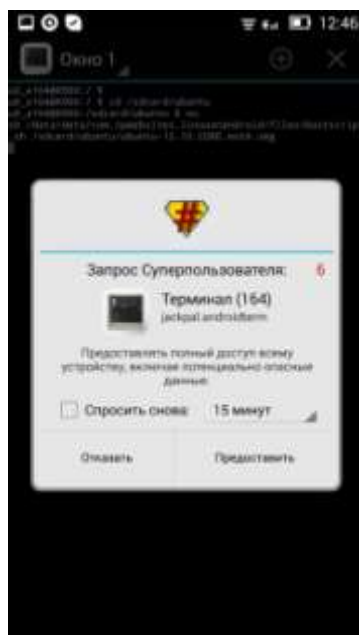


Рис. 2.13 – запрос root прав.

Теперь наш смартфон Samsung galaxy s3 сможет работать как эмулятор операционной системы Linux и нам будут доступны все возможности операционной системы - от выполнения простейших команд в терминале до установки полноценного графического окружения. Установку Linux на Android-устройство мы успешно завершили.

2.2. Установка и настройка операционной системы Ubuntu

Ubuntu — это разрабатываемая сообществом, основанная на ядре Linux операционная система, которая идеально подходит для использования на персональных компьютерах, ноутбуках и серверах. Она содержит все необходимые программы, которые нужны: программу просмотра интернета, офисный пакет для работы с текстами, электронными таблицами и презентациями, программы для общения в интернете и много других.[23]

Отличия операционной системы Ubuntu

Бесплатность.

"Ubuntu всегда и везде будет распространяться бесплатно, включая корпоративные версии и обновления безопасности". Так заявляет ее создатель Марк Шаттлворт, и основатель компании Canonical.

Безопасность.

Вирусы из мира Windows, ничего не смогут сделать вашей операционной системе.

Поддержка оборудования.

Практически в 90% случаев, после установки Ubuntu на ваш компьютер или ноутбук, у вас сразу работает сеть, есть звук, разрешение экрана нужного размера, работает Wi-Fi, принтеры и т.д. Система сама, без вашей помощи, закачивает нужные драйвера со своего сервера. (Рис. 2.14)

Стабильность.

В отличие от Windows, Ubuntu и другие системы на базе ядра Linux, работают гораздо стабильнее. Тут нет таких случаев, когда зависшая программа может "положить" всю систему. Если программа подвисла, то вы просто ее "убиваете" и продолжаете работать дальше. Обычно Ubuntu может работать месяцами, без перезагрузок и обновлений.[46]



Рис. 2.14 – запрос root прав.

Центр приложений Ubuntu

Это такое хранилище программ и библиотек, которые разбиты для удобства по категориям (Интернет, Офис, Аудио-видео, Системные, Игры и т.д.) (Рис.2.15) и насчитывают несколько десятков тысяч. Выбрав нужную программу и введя всего на всего ваш личный пароль, вы без проблем сможете установить программу. В то время как в Windows вам несколько раз нужно нажать на кнопку ОК, либо Далее.



Рис. 2.15 Центр приложений

Многие программы, которыми Вы пользовались в Windows, работают также хорошо и в Ubuntu. Тут вы найдете Firefox, Google Chrome, Chromium, Opera, Skype, Audacity, Blender, GIMP, Inkscape, VLC, FileZilla, LibreOffice

Сохранность всех ваших данных.

Настройки всех программ, закладки браузера, все папки, например: Мои документы, Музыка, Фото, а также Рабочий стол, находятся не на системном

разделе диска (Хотя предварительно нужно правильно разметить диск).

После полной переустановки системы, все ваши файлы, останутся целыми и невредимыми.[20]

Большой спектр внешнего вида системы.

У Вас есть возможность изменять внешний вид системы (окружение рабочего стола) по своему вкусу. Но в семействе Ubuntu есть дистрибутивы, которые используют другое графическое окружение (LXDE, KDE, Gnome, Xfce). Возможны изменения, загрузив и установив нужную оболочку, либо установив любую сборку из семейства Ubuntu (Kubuntu-использует KDE, Lubuntu-использует LXDE, Xubuntu-использует Xfce, Ubuntu Gnome-использует Gnome, либо установить дистрибутив Linux Mint, который базируется на Ubuntu и использует графическое окружение Mate, Cinamon, KDE и т.д.)

Ubuntu - человечность

По данным Canonical, данной системой пользуются около 20 миллионов человек, а с переходом Китая на государственном уровне на Ubuntu, сделало ее самой популярной среди Линукс-систем. Вы можете использовать диск или флешку с Ubuntu как Live CD. Если брать точный перевод значения Ubuntu, то с африканского (зулу) оно означает - человечность по отношению к другим людям.[45] И с каждой версией системы это видно не вооруженным взглядом. Вы можете установить ее на один диск с Windows, и в вашем распоряжении будет две системы. В Ubuntu вы сможете делать все то, что делали до этого в Windows:

- слушать музыку
- смотреть фильмы
- скачивать файлы с торрент-трекеров
- заниматься видео монтажом
- создавать слайд-шоу
- редактировать электронные таблицы, текстовые файлы и презентации

- обрабатывать аудио и видео файлы
- кодировать видео файлы в популярные форматы (avi, dvd, mkv, mp4)
- кодировать аудио файлы в популярные форматы (mp3, audio cd, ogg, wav, flac)
- просторы интернета (Firefox, Google Chrome, Chromium, Opera...)
- обрабатывать и каталогизировать свои фотографии
- работать с сайтами
- отправлять и получать электронную почту
- общаться с друзьями в Skype
- запускать многие Windows - приложения
- записывать Рабочий стол и делать скриншоты
- работать с архивами
- полная поддержка ISO образов
- записывать CD/DVD диски
- делать захват видео материала с видеокамер
- и многое другое

Ubuntu Linux уже давно выступает не в роли догоняющего, а скорее всего в роли идеальной системы, которая переняла лучшие моменты из операционной системы MacOS X, от известной компании Apple, которая до сих пор считается эталонной системой из всех существующих.[21]

Компания Canonical и его несменный лидер Марк Шаттлворт, создали операционную систему, которая из всех Линукс-дистрибутивов шагнула далеко и сделала огромный вклад в популяризацию Linux. С 2014 года появится версия Ubuntu для планшетов, а также для мобильных телефонов. Компания Canonical единственная, кто выпускает операционные системы на базе ядра Линукс, для компьютеров, ноутбуков, планшетов, мобильных устройств.

Ubuntu включает наилучшие переводы и средства доступности для людей с

ограниченными возможностями, которые только существуют в виде открытого ПО.

Диски с Ubuntu содержат только свободное программное обеспечение; свободно распространяемого и открытого ПО, его улучшение и распространение.

Теперь для запуска операционной системы Ubuntu 13.10 необходимо запустить Better Terminal Emulator Pro, который установлен, предоставить ему необходимые root права и прописать следующие команды:

***su** – команда для подключения root прав.*

***cd /sdcard/ubuntu** – указание пути нахождения образа нашей операционной системы на съёмном носителе.*

***sh ubuntu.sh** – подключаем дистрибутивы операционной системы.*

Далее по запросу необходимо ввести параметры разрешения экрана 1024x600, а также выбрать тип среды рабочего стола (в минимальной версии Ubuntu) – «1» для запуска LXDE, а «2» для простого запуска.

Через несколько минут на дисплее появится сообщение root@localhost:/#. Это значит, что система Linux успешно запущена на устройстве. Теперь должен появиться рабочий экран приложения VNC

Viewer, в котором нужно ввести данные пользователя: **Nickname** - (имя пользователя) – ubuntu, **Password** (пароль) – ubuntu, **IP Address** (IP адрес) – localhost и порт 5900. Это необходимо для запуска рабочего стола Ubuntu (Рис. 2.16).

На этом отчёт по установке и запуску операционной системы Ubuntu 13.10 на смартфон Samsung galaxy S3 завершен.



Рис. 2.16 – Рабочий стол операционной системы Ubuntu

2.3. Обзор и установка операционной системы Tizen

Tizen - открытая операционная система разработанная на базе ядра Linux, предназначенная для широкого круга устройств, включая смартфоны, интернет-планшеты, компьютеры, автомобильные информационно-развлекательные системы, «умные» телевизоры и цифровые камеры. Поддерживает аппаратные платформы на процессорах архитектур ARM и x86.[18]

Над операционной системой Tizen работали сразу несколько крупных компаний с большой патентной базой. В развитии операционной системы Tizen заинтересовано несколько сразу несколько IT- компаний. Прежде всего, это компании Intel, Samsung, а также организации Tizen Association.

Сравнение операционных систем по компаниям разработчикам:

OS Android занимается одна только компания Google,

OS iOS создала и продолжает поддерживать компания Apple,

OS Windows Phone является проектом компании Microsoft.

Основная цель Tizen — создать открытую экосистему, совместимую с Firefox OS. Группа Coremob (Core Mobile Web Platform Community Group) привлекает разработчиков, представителей телекоммуникационных компаний, создателей оборудования и браузеров, чтобы согласовать основные возможности системы, на которые смогут рассчитывать разработчики.[44]

Tizen может похвастаться тем, что смогла показать лучший результат в тесте HTML5, набрав 485 очков. (Рисунок 2.17).

Приложения на HTML5 запускаются в Tizen, Firefox OS без браузера и в режиме оффлайн. Кроме того, каждый производитель электроники сможет установить свой собственный пользовательский интерфейс с помощью библиотек EFL.



Рис. 2.17

Еще одной особенностью системы является совместимость с Android приложениями благодаря OpenMobile ACL.

Технические особенности Tizen 3.0:

- поддержка спецификаций W3C/HTML5
- поддержка пиринговых коммуникаций WebRTC
- возможность управлять виброэлементом с помощью API
- поддержка OpenGL ES 2.1 и 3.0
- добавлен композитный оконный менеджер, основанный на EFL
- поддержка Wi-Fi Direct
- поддержка системы и поиска маршрута
- дополнен список видео и аудио кодеков
- повышена гибкость при работе с шаблонами и средствами

отладки IDE

1. Для того чтобы запустить Tizen OS необходимо скачать и установить менеджер и отдельный образ SDK, указав путь к нему во время установки.

(Рис. 2.18)

ПЛАТФОРМА	УСТАНОВИТЬ МЕНЕДЖЕР	РАЗМЕР ФАЙЛА	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА MD5	ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
Ubuntu® 32bits	tizen-sdk-ubuntu32-v2.2.71.bin	3.8M	d4fe4bf09263a56123d701dc35eae4b	9 Ноября 2013 г.
Ubuntu® 64bits	tizen-sdk-ubuntu64-v2.2.71.bin	3.9M	fa27a503f1d0a5fed647416bc6a6fc	9 Ноября 2013 г.
Windows® 7 32bits	tizen-sdk-windows32-v2.2.71.exe	4.3M	7a9f3df367e0b6f97c732875ba5bf0fa	9 Ноября 2013 г.
Windows® 7 64bits	tizen-sdk-windows64-v2.2.71.exe	4.3M	242b0534424ac0a2a9538932ea35e9e9	9 Ноября 2013 г.
Mac OS X® (Intel)	tizen-sdk-mac64-v2.2.71.dmg	4.0M	22a9e698b273ebf2e9853cd7c91a65a5	9 Ноября 2013 г.
Mac OS X® (Intel,CLL)	tizen-sdk-mac64-cli-v2.2.71.bin	3.8M	a756f4b68576b2f3740a8a9c56a70c39	9 Ноября 2013 г.

Рисунок 2.18 Установка менеджера

2. Скачайте и установите Java Runtime Environment для вашей ОС (Рис. 2.19)

ПЛАТФОРМА	ОБРАЗ SDK	РАЗМЕР ФАЙЛА	КОНТРОЛЬНАЯ СУММА MD5	ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
Ubuntu® 32bits	tizen-sdk-image-2.2.1-ubuntu32.zip	1.4G	5365c16ac5f8404e3695c27f66ab8bc4	9 Ноябрь 2013 г.
Ubuntu® 64bits	tizen-sdk-image-2.2.1-ubuntu64.zip	1.4G	9fdb843e963f208f61b61cae835dbd9c	9 Ноябрь 2013 г.
Windows® 7 32bits	tizen-sdk-image-2.2.1-windows32.zip	1.8G	35e7c317d122fb41964776d1d8f14c54	9 Ноябрь 2013 г.
Windows® 7 64bits	tizen-sdk-image-2.2.1-windows64.zip	1.8G	68228f9c8f244097d79025840edab8a6	9 Ноябрь 2013 г.
Mac OS X® (Intel)	tizen-sdk-image-2.2.1-macosx64.zip	1.3G	088d625765d790fc8198b8b8de7143fd	9 Ноябрь 2013 г.

Рисунок 2.19 Образ SDK

3. Запустите скаченный менеджер SDK (файл `tizen-sdk-windows32-v2.2.71.exe`), откройте окно дополнительных параметров, нажав на кнопку ‘Advanced’, в нем выберите режим установки ‘SDK Image’ и укажите путь к скаченному образу SDK (файл `tizen-sdk-image-2.2.1-windows32.zip` или подобный) (Рис.2.20).[28]

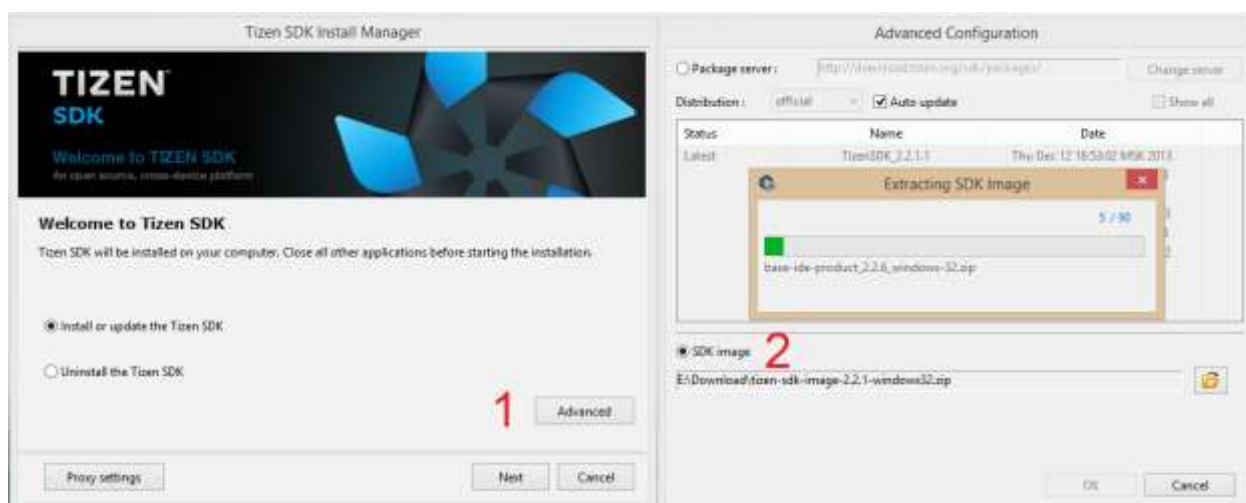


Рисунок 2.20. Распаковка образа SDK Tizen OS

4. После распаковки образа продолжите установку, нажав ‘Ok — Next’. В следующих окнах необходимо будет принять лицензионное соглашение, далее выбрать тип установки: обычный или выборочный (если вы разработчик выбирайте второй и настраивайте установку), после чего нажмите ‘Install’, чтобы начать установку.[22]

Для установки требуется 5 ГБ свободного места, но если перед установкой (выбор обычного режима или настраиваемого) выбрать, чтобы установился только эмулятор и сама платформа, то потребуется 1 ГБ. По умолчанию все устанавливается на диск C, в папку ‘tizen-sdk’[35].

Теперь осталось только открыть менеджер эмулятора и создать новое виртуальное устройство. Если после установки на рабочем столе не появилось никаких ярлыков, то менеджер можно запустить с помощью файла, находящегося в установленной папке (по умолчанию путь ‘C:\tizen-sdk\tools\emulator\bin\emulator-manager.exe’). (Рис. 2.21)

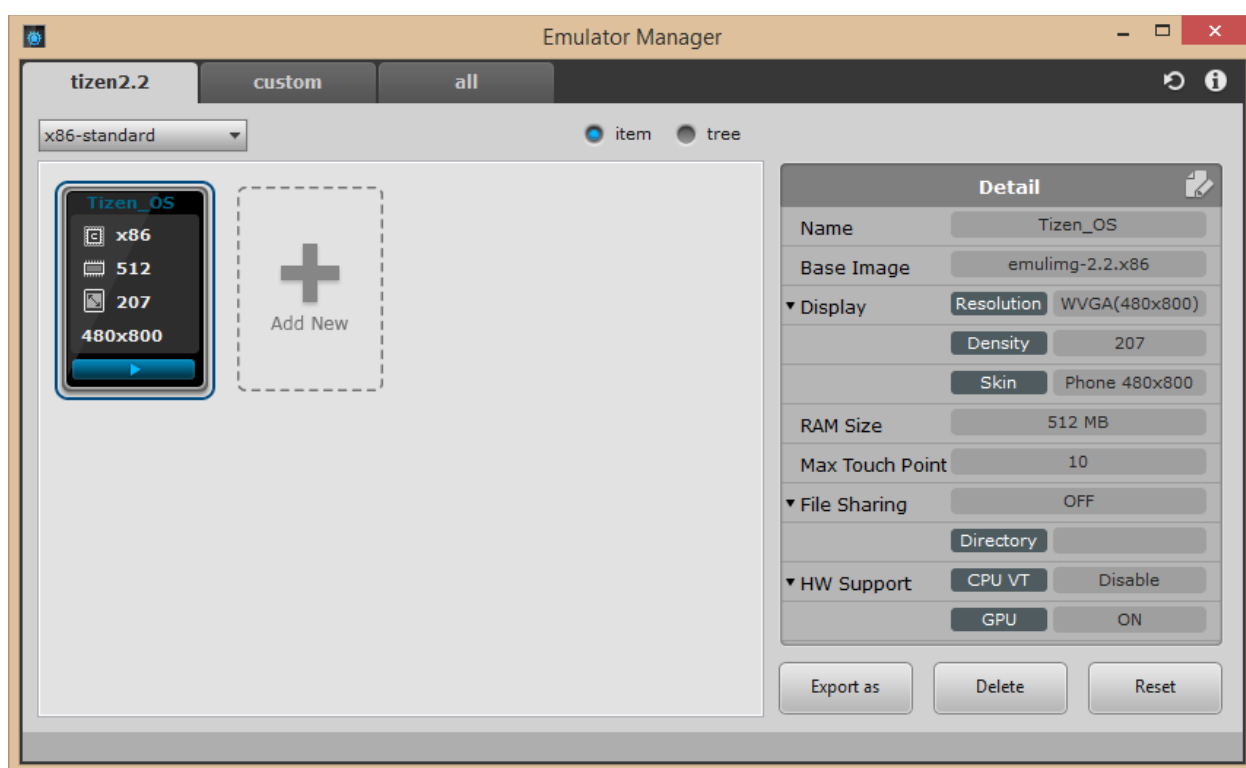


Рисунок 2.21. Менеджер эмулятора Tizen OS

В открывшейся программе нажмите на ‘Add New’, чтобы добавить новое виртуальное устройство. На правой панели можно будет настроить это устройство, ввести название в поле Name, оно должно состоять из латинских букв и не должно содержать пробелы.[29] Когда кнопка ‘Confirm’ станет активной, нажмите на нее, чтобы подтвердить добавление. Слева появится иконка добавленного устройства с отображением заданной архитектуры,

объема ОЗУ и разрешения экрана. Запустить его можно, нажав на синюю кнопку на иконке. (Рис. 2.22)



Рисунок 2.22. Обзор Tizen OS

Первое, что мы видим после загрузки операционной системы Tizen OS — это экран разблокировки. На нем отображается время, дата. По движению пальца, экран становится прозрачным, и появляется меню приложений. (Рис. 2.23)



Рисунок 2.23 Меню приложений

Иконки выглядят свежими, приятными и красиво нарисованными. Весь интерфейс системы выполнен в светлых, бело-синих тонах.

Система полностью поддерживает русский язык. По-умолчанию выбран английский, но поменять его нетрудно: в настройках, меню языка и клавиатуры.

Ознакомление с системой Tizen OS. (Рис. 2.24)

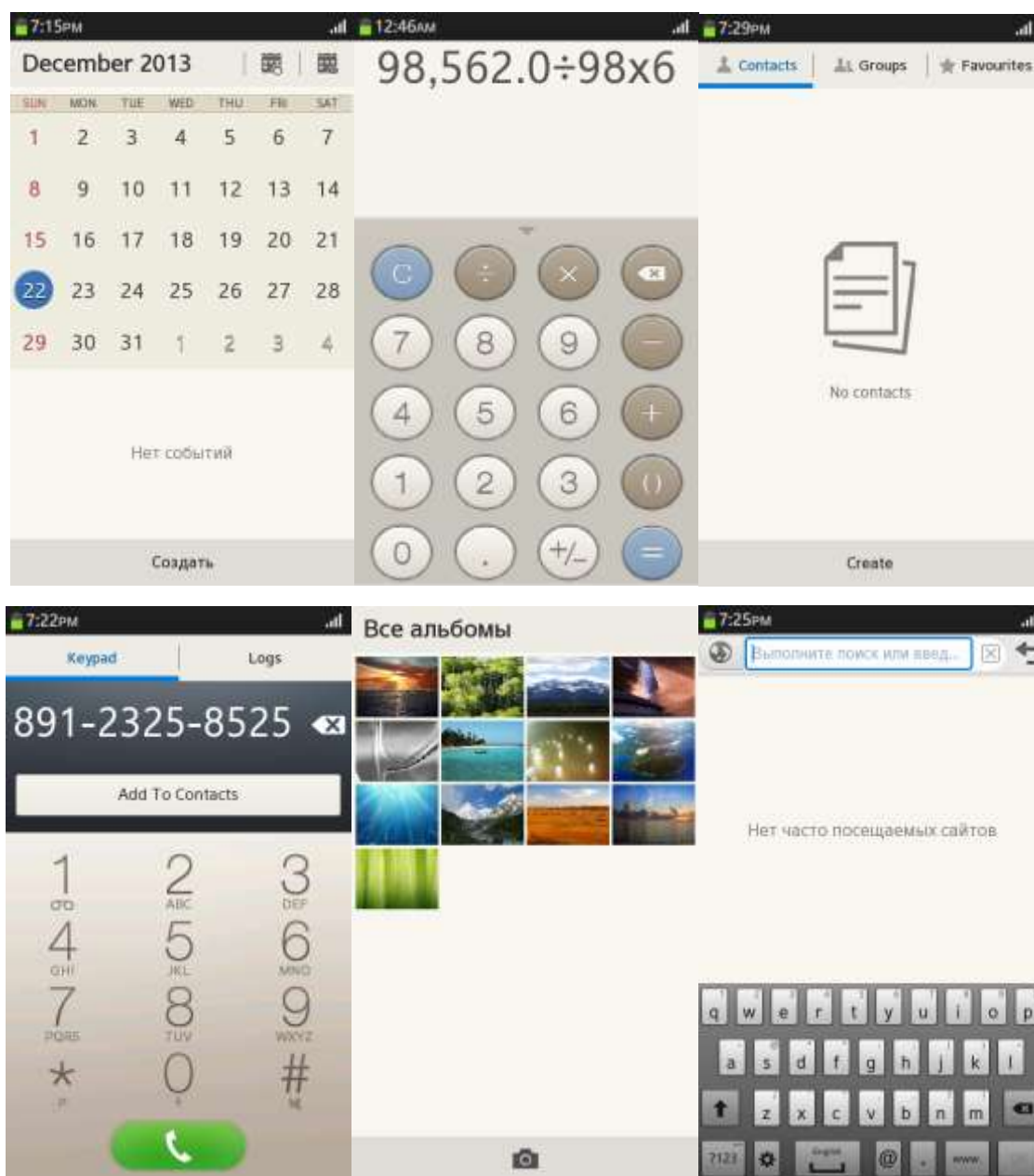


Рисунок 2.24 Tizen OS

Еще до выхода смартфонов на Tizen OS, эту систему уже может установить и попробовать любой желающий. Но для того чтобы полностью

оценить ее, ее дизайн, интерфейс, удобство и производительность стоит дождаться появления устройств, работающих на этой платформе.

Над разработкой Tizen OS трудятся сразу несколько компаний-гигантов и преимуществом данной системы является заинтересованность в ней сразу несколькими игроками мирового рынка, во главе которых стоят компании Samsung и Intel. Кстати, общее количество компаний-партнеров платформы Tizen составляет 36 участников.

Tizen не поддерживает надоевшую всем Java-машину, от чего только выигрывает в быстродействии. Операционная система целиком и полностью создавалась с использованием web-технологий, однако разрабатывать приложения для нее можно не только на основе HTML, но и с помощью средств нативной разработки C++.

Разработка операционной системы Tizen ведется уже довольно длительное время, а все дело в том, что разработчики замахнулись создать первую универсальную платформу, способную работать практически на любом устройстве, причем уже сейчас платформа Tizen поддерживает все доступные комплектующие, которые используют конкуренты. В итоге, Tizen OS, будучи еще не до конца собранной, уже опережает своих конкурентов по потенциальным возможностям.

Заключение

В ходе выпускной квалификационной работы были решены поставленные задачи:

- Удалось изучить необходимую литературу по выбранной тематике,
- Определить технические требования предъявляемые к смартфону для установки нескольких операционных систем,
- Проанализировать способы установки и настройки операционной системы,
- Удалось установить на выбранный смартфон виртуальную машину,
- Запустили операционную систему Ubuntu версии 13.10

Цель выпускной квалификационной работы достигнута с помощью применения полученных знаний выявлено способов установки и настройки виртуальной машины на базе смартфона Samsung Galaxy S3 с Unix-подобной операционной системой Android версии 4.3. На данный смартфон поэтапно было установлено специализированное программное обеспечение позволяющее создать виртуальную машину, эмулировать и запустить на смартфоне операционную систему Ubuntu версии 13.10.

В соответствии с предъявленными требованиями был определён смартфон Samsung Galaxy S3 на котором в дальнейшем были получены root права (права супер-пользователя) с помощью программного обеспечения Kingo Android ROOT. После получения прав приступили к установке виртуальной машины Complete Linux Installer, для её корректной работы потребовалось установить дополнительное вспомогательное программное обеспечение:

- VNCViewer - система удалённого доступа к рабочему столу компьютера,

- Better Terminal Emulator Pro – эмулятор терминала (командной строки), позволяющий работать с командами ручного ввода.

В дальнейшем был загружен оригинальный образ операционной системы с официального сайта разработчика и указан путь для загрузки виртуальной операционной системы в Better Terminal Emulator Pro для распаковки на съёмный носитель.

Список литературы

1. Елманова Н. Платформы для мобильных устройств // Мобильные решения.-- 2003.-- ISSN 0868-6157;
2. Зdziarski Джонатан, iPhone Разработка приложений с открытым кодом - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009, 386 стр.
3. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы// Гриф УМО ВУЗов России.—2012.—ISSN 0384-1849;
4. Курячий Г.В. Операционная система Unix. Курс лекций//Учебное пособие—2016—ISSN 2943-59854
5. Прокди Р.Г. Windows+Linux+MacOS X на одном компьютере// Наука и техника.—2011.—ISSN 8473-93044
6. Уолтер Айзексон. Стив Джобс // Биография.—2011. ISSN 09456-4651;
7. Усенков Д. Ю. IDF-2005: ускоряя приближение будущего Д. Ю. Усенков // Информатика и образование.-- 2006.-- ISSN 0234-0453.
8. <http://android102.ru/wiki/istoriya-razvitiya-android-os/>
9. <http://technocratos.ru/trends/top-apps-2016/>
10. <http://studopedia.org/8-228803.html>
11. <http://xperia-m.ru/root/118-poluchenie-rut-prav-s-pomoschyu-kingo-android-root.html>
12. [http://mobgamedev.com/blog/razrabotka/free-to-play-\(f2p\)-igru-xalyava-ili-tyazhelyij-trud](http://mobgamedev.com/blog/razrabotka/free-to-play-(f2p)-igru-xalyava-ili-tyazhelyij-trud)
13. <http://onetile.ru/sluxi-microsoft-planiruet-otkazatsya-ot-brendov-nokia-i-windows-phone-uzhe-etoj-zimoi/>
14. <http://www.vmware.com/ru/products/player>
15. <http://androidinsider.ru/os/s-dnyom-rozhdeniya-android.html>
16. <http://subscribe.ru/archive/media.news.press.xakep.xakepdaily/201409/26134540.html/>
17. <http://nm.tj/2013/01/15/bolshaya-troyka-11-12.html>

18. <https://source.tizen.org>
19. <http://apptoday.ru/>
20. <http://www.mobiledevice.ru/OneNews.aspx?NewsId=67577>
21. <http://ru-windowsphone.com/zune.html>
22. <https://xakep.ru/2014/09/25/ios-android-wphone-history/>
23. <http://admin.gorod.tomsk.ru/index-1187728272.php>
24. <http://www.pcweek.ru/business/article/detail.php?ID=183877>
25. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Linux>
26. <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=157041>
27. Умные карманные помощники. Часть I – мобильные операционные системы - <http://www.hpc.ru/libarts/2472/1.shtml#b20>
28. Обзор платформы Symbian - http://gamesmart.at.ua/publ/obzor_mobilnykh_os_platform/obzor_platformy_symbian/2-1-0-8
29. Обзор платформы Android - http://gamesmart.at.ua/publ/obzor_mobilnykh_os_platform/obzor_platformy_android/2-1-0-9
30. <https://www.apple-iphone.ru/pressrelease/app-annie-2015/>
31. http://www.tadviser.ru/index.php/:Windows_Phone
32. Обзор платформы Windows Mobile - http://gamesmart.at.ua/publ/obzor_mobilnykh_os_platform/obzor_platformy_windows_mobile/2-1-0-10
33. Мобильные платформы – прошлое, настоящее и будущее - <http://mobilexp.info/articles/461>
34. Википедия Apple iOS - http://ru.wikipedia.org/wiki/Apple_iOS
35. Best of Q2 - part 3 - <http://usa.blog.nimbuzz.com/2010/07/12/best-of-q2-part-3/>
36. HTC EVO — первый в мире Android Phone <http://readmas.ru/tag/android-phone>

37. Введение в разработку для платформы Android - <http://android-club.com.ua/?articles=15>
38. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Android>
39. <http://mirsovetov.ru/a/hi-tech/cellular-phone/windows-mobile.html>
40. http://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile
41. <http://habrahabr.ru/blogs/mobiledev/65317/>
42. <http://htcmania.ru/video/windows-mobile-protiv-android-sravnenie-interfejsov-video>
43. <http://pneumotube.com/gadgets/sravnenie-android-i-windows-mobile-cto-vybrat>
44. http://wiki.vspu.ru/doku.php?id=workroom:os:windows_ce
45. <http://www.hpc.ru/lib/arts/1522/printable.shtml>
46. http://www.smartphone.ua/w_symbian-os.html
47. <http://www.android-forum.ru/board/index.php?showtopic=18>
48. <http://www.platfand.ru> <http://www.dailycomm.ru/m/4459>
49. <http://www.mobile-review.com/articles/2010/bada-strategy.shtml>
50. http://itc.ua/articles/android_protiv_windows_mobile_6_5_dujel_na_ravnyh_43295